

**MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SENSOR SUHU
PADA MATA DIKLAT ELEKTRONIKA DIGITAL DASAR
DI SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana



Oleh:
PRIA HANDOKO
NIM. 08502241031

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2013

HALAMAN PERSETUJUAN

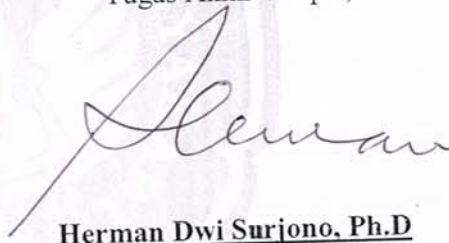
Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta” yang disusun oleh:

Nama : Pria Handoko
NIM : 08502241031
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 3 Juli 2013

Dosen Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi,



Herman Dwi Surjono, Ph.D
NIP. 19640205 198703 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Pria Handoko

NIM : 08502241031

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Judul : Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat
Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir Skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau yang diterbitkan sebagai persyaratan penyelesaian studi di Universitas Negeri Yogyakarta atau Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 30 Juni 2013

Yang menyatakan,



Pria Handoko

NIM. 08502241031

HALAMAN PENGESAHAN

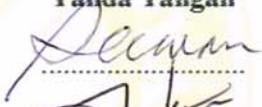
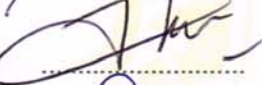

Tugas Akhir Skripsi yang berjudul “Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta”.

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Pria Handoko
NIM. 08502241031

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal: 30 Juli 2013
dan dinyatakan telah lulus.

Dewan Penguji

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Herman Dwi Surjono, Ph.D	Ketua Penguji		23/9/2013
Handaru Jati, Ph. D	Sekretaris Penguji		29/9/2013
Slamet, M. Pd	Penguji Utama		23/9/2013

Yogyakarta, September 2013
Dekan FT UNY



Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd.
NIP. 19560216 198603 1 003

MOTTO

**“Siapa yang menempuh sebuah jalan
dalam rangka untuk mencari ilmu
maka Allah ﷻ akan memudahkan baginya
jalan menuju surga.” (HR. Muslim)**

HALAMAN PERSEMBAHAN

Laporan proyek akhir ini, penulis persembahkan kepada:

- Ibu dan Ayakku tercinta, yang telah membimbingku dan membesarkanku dengan penuh keikhlasan, serta senantiasa berdo'a untuk keselamatan dan kebahagiaanku.
- Kang Masku tersayang, yang memotivasiku agar menjadi seseorang yang sholeh dan bertanggung jawab.
- Saudara-saudaraku yang selalu memberikan dukungan moril.
- Seseorang yang selalu mendo'akanku, serta mendorongku untuk menjadi seseorang yang sholeh, dewasa, sabar, dan bertanggung jawab.
- Teman-temanku Elka'08 kelas A. Ayo main bareng lg, He he he (selalu membuatku tersenyum).
- Semua pihak yang telah membantu penyelesaian tugas akhir skripsi ini.

Saya ucapkan banyak terimakasih, semoga Allah ﷻ membalas dengan kebaikan yang besar.

ABSTRAK

MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SENSOR SUHU PADA MATA DIKLAT ELEKTRONIKA DIGITAL DASAR DI SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA

Oleh:

Pria Handoko

NIM. 08502241031

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui cara membuat media pembelajaran interaktif sensor suhu, (2) mengetahui sejauh mana kelayakan media pembelajaran interaktif sensor suhu, dan (3) mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran interaktif sensor suhu.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*R&D*). Penelitian ini dilaksanakan pada siswa kelas X TAV1 SMK Negeri 2 Yogyakarta. Pengumpulan data dilakukan dengan metode angket atau kuesioner. Uji coba instrumen penelitian dilakukan dengan teknik validitas konstruk, sedangkan uji reliabilitas menggunakan koefisien *alpha*. Data dianalisis dengan menggunakan teknik analisis deskriptif untuk mengetahui kelayakan dan hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran interaktif sensor suhu.

Hasil menunjukkan bahwa (1) media pembelajaran interaktif sensor suhu ini dirancang melalui 6 tahap, yaitu konsep, desain atau perancangan, pengumpulan material, pembuatan, *testing*, dan distribusi. (2) Media pembelajaran interaktif sensor suhu diuji kelayakan oleh tenaga ahli materi, ahli media, dan tanggapan pengguna oleh siswa. Uji kelayakan dengan ahli materi diperoleh skor **88,19%**, dalam kategori **Sangat Baik**. Uji kelayakan dengan ahli media diperoleh skor **85,19%**, dalam kategori **Sangat Baik**. Tanggapan pengguna oleh siswa diperoleh skor **79,12%**, dalam kategori **Baik**. (3) Hasil belajar siswa setelah menggunakan media pembelajaran interaktif sensor suhu berhasil meningkatkan skor dari rerata **67,36** menjadi **88,89** dengan *gain score* sebesar **31,96%**. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan hasil belajar mata diklat Elektronika Digital Dasar sebelum dan sesudah menggunakan media pembelajaran interaktif sensor suhu secara signifikan dan apa yang dipaparkan dalam media dapat dipahami oleh siswa.

Kata kunci: Media Pembelajaran Interaktif, Sensor Suhu, Macromedia Flash 8

KATA PENGANTAR



السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang. Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan hanya bagi Allah ﷻ, atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga pada kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dan laporannya dengan judul “Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta”.

Sholawat dan salam selalu tercurah kepada Rasulullah ﷺ beserta para sahabat, keluarga, dan semua umatnya yang selalu berusaha untuk istiqomah pada jalan dakwahnya.

Media ini disusun dalam upaya memperkaya materi ajar sensor suhu, materi divisualisasikan, dan diartifisialkan agar mudah dipelajari, serta dilengkapi dengan evaluasi sebagai umpan balik hasil belajar. Dipilih materi sensor suhu karena sensor pada era modern ini sangat diperlukan dalam berbagai aplikasi otomatisasi di segala bidang.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi ini penulis memperoleh bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, sehingga penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini dapat berjalan dengan lancar. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd., M.A. selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Muhammad Munir, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Herman Dwi Surjono, Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan arahan, bimbingan serta nasehat hingga Tugas Akhir Skripsi ini selesai.
5. Kedua orang tua yang selalu membimbing, memberi dukungan moril dan materiil serta do'a restu.
6. Kakak dan saudara-saudaraku tercinta, terima kasih dukungan dan do'anya.
7. Bapak Masduki Zakaria, M.T. selaku tenaga ahli materi pembelajaran yang berkenan memberikan penilaian dan arahan.
8. Bapak Totok Sukardiyono, M.T. selaku tenaga ahli media pembelajaran yang berkenan memberikan penilaian dan arahan.
9. Para Dosen, Teknisi dan Staf Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika yang telah memberikan bantuan sehingga terselesaikannya Tugas Akhir Skripsi ini.
10. Bapak Drs. Paryoto, MT selaku kepala sekolah SMK N 2 Yogyakarta
11. Bapak Sudiraharja selaku Kepala Jurusan Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta.

12. Bapak Giman, MT.dan Bapak Kuswadi, Ampd., selaku guru mata pelajaran Elektronika Digital Dasar di Jurusan Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta.
13. Seluruh siswa kelas X Jurusan Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta atas partisipasi dan bantuannya dalam ujicoba instrumen penelitian.
14. Teman-teman seperjuangan, teman-teman Elka '08 yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, yang selalu mendukung dan memberi hiburan.
15. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya proyek akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Allah ﷻ memberikan balasan atas bantuan dan kebaikan yang telah diberikan selama ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini tentulah tidak lepas dari kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan demi lebih sempurnanya karya yang ini.

Akhir kata semoga apa yang telah dilakukan dan dihasilkan dapat memberikan barokah dan manfaat yang baik bagi kita semua.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, 2 Juli 2013



Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
 BAB II. KAJIAN TEORI	
A. Media Pembelajaran Interaktif	8
1. Pengertian Media	8
2. Pengertian Multimedia	8
3. Pengertian Pembelajaran	9
4. Pengertian Multimedia Pembelajaran	10
5. Pengertian Multimedia Interaktif	11

6. Manfaat Media Pembelajaran	11
7. Prinsip - prinsip Memilih Media Pembelajaran	13
8. Pengembangan Media Pembelajaran	14
9. Penilaian Media Pembelajaran	18
B. Sensor Suhu	24
1. Silabus Pembelajaran Sensor Suhu	24
2. Definisi Sensor	24
3. Sensor Suhu	25
C. Macromedia Flash 8	27
D. Hasil Penelitian yang Relevan	29
E. Kerangka Pikir	30

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian	33
B. Objek Penelitian	34
C. Lokasi Penelitian	34
D. Teknik Pengumpulan Data	34
1. Uji Validitas Instrumen	35
2. Uji Reliabilitas Instrumen	36
3. Instrumen Penelitian	38
E. Teknik Analisis Data	43

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif	
Sensor Suhu	45
1. Hasil Konsep	45
2. Hasil Desain	46
3. Hasil Pengumpulan Material	50
4. Hasil Pembuatan	50
5. Hasil <i>Testing</i>	76
6. Hasil Distribusi	76

B. Hasil Pengujian Instrumen	77
1. Hasil Uji Validitas Instrumen	77
2. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen	77
C. Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif	
Sensor Suhu	77
1. Hasil Uji Kelayakan Media Ditinjau dari Ahli Materi	78
2. Hasil Uji Kelayakan Media Ditinjau dari Ahli Media Pembelajaran	80
3. Hasil Tanggapan Media Ditinjau dari Pengguna oleh Siswa	82
D. Hasil Belajar Siswa Setelah Menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu	86
E. Pembahasan	89
 BAB V. RANCANGAN MEDIA PEMBELAJARAN	
A. Kesimpulan	93
B. Keterbatasan	94
C. Saran	94
 DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN	97

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Silabus Mata Pelajaran Elektronika Digital Dasar (EDD) yang berkaitan dengan pembelajaran Sensor Suhu	24
Tabel 2. Karakteristik dari Beberapa Jenis Sensor Suhu	26
Tabel 3. Skor Pernyataan	39
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi	39
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media	40
Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen untuk Siswa	41
Tabel 7. Kisi-kisi Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	42
Tabel 8. Konversi Nilai	44
Tabel 9. <i>Storyboard</i> Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu	46
Tabel 10. Konversi Nilai	78
Tabel 11. Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi	79
Tabel 12. Persentase Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi	80
Tabel 13. Hasil Uji Kelayakan Ahli Media	81
Tabel 14. Persentase Hasil Uji Kelayakan Ahli Media	82
Tabel 15. Hasil Tanggapan Pengguna Media oleh Siswa	83
Tabel 16. Hasil Tanggapan Pengguna Ditinjau dari Setiap Aspek	84
Tabel 17. Persentase Hasil Tanggapan Kelayakan Pengguna	85
Tabel 18. Hasil Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	86
Tabel 19. Analisis Hasil <i>Pre-test</i>	87
Tabel 20. Analisis Hasil <i>Post-test</i>	88
Tabel 21. Perbandingan Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	88

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Langkah-langkah Pengembangan Multimedia	33
Gambar 2. Hasil <i>Flowchart View</i> Proses Tampilan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu	49
Gambar 3. Hasil implementasi tampilan halaman judul	52
Gambar 4. Hasil implementasi tampilan menu utama (Home)	53
Gambar 5. Hasil implementasi tampilan pendahuluan	54
Gambar 6. Hasil implementasi tampilan silabus sensor suhu	55
Gambar 7. Hasil implementasi tampilan pengertian sensor	56
Gambar 8. Hasil implementasi tampilan pengertian sensor suhu	57
Gambar 9. Hasil implementasi tampilan macam sensor suhu	58
Gambar 10. Hasil implementasi tampilan materi	59
Gambar 11. Hasil implementasi tampilan pengertian thermocouple	60
Gambar 12. Hasil implementasi tampilan prinsip kerja thermocouple	60
Gambar 13. Hasil implementasi tampilan tipe thermocouple	61
Gambar 14. Hasil implementasi tampilan contoh aplikasi thermocouple	61
Gambar 15. Hasil implementasi tampilan kelebihan & kekurangan thermocouple	62
Gambar 16. Hasil implementasi tampilan pengertian RTD	63
Gambar 17. Hasil implementasi tampilan konstruksi RTD	63
Gambar 18. Hasil implementasi tampilan prinsip kerja RTD	64
Gambar 19. Hasil implementasi tampilan contoh aplikasi RTD	64
Gambar 20. Hasil implementasi tampilan kelebihan & kekurangan RTD	65
Gambar 21. Hasil implementasi tampilan pengertian thermistor	66
Gambar 22. Hasil implementasi tampilan macam thermistor	66
Gambar 23. Hasil implementasi tampilan prinsip kerja thermistor	67
Gambar 24. Hasil implementasi tampilan contoh aplikasi thermistor	67
Gambar 25. Hasil implementasi tampilan kelebihan & kekurangan thermistor	68

Gambar 26. Hasil implementasi tampilan IC temperature sensor	69
Gambar 27. Hasil implementasi tampilan sensor suhu IC LM 35	69
Gambar 28. Hasil implementasi tampilan prinsip kerja LM 35	70
Gambar 29. Hasil implementasi tampilan contoh aplikasi IC LM 35	70
Gambar 30. Hasil implementasi tampilan kelebihan & kekurangan IC LM 35	71
Gambar 31. Hasil implementasi tampilan rangkuman	72
Gambar 32. Hasil implementasi tampilan rangkuman thermocouple	72
Gambar 33. Hasil implementasi tampilan rangkuman RTD	73
Gambar 34. Hasil implementasi tampilan rangkuman thermistor	73
Gambar 35. Hasil implementasi tampilan rangkuman sensor suhu IC LM 35	74
Gambar 36. Hasil implementasi tampilan latihan soal	74
Gambar 37. Hasil implementasi tampilan evaluasi	75
Gambar 38. Hasil implementasi tampilan referensi	76

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik UNY	98
Lampiran 2. Surat Permohonan Ijin Penelitian	99
Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian Provinsi DIY	100
Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian Pemerintah Kota Yogyakarta	101
Lampiran 5. Surat Rekomendasi Penelitian SMK 2 Negeri Yogyakarta	102
Lampiran 6. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Penelitian	103
Lampiran 7. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen	109
Lampiran 8. <i>Expert Judgment</i> untuk Ahli Media	110
Lampiran 9. <i>Expert Judgment</i> untuk Ahli Materi	114
Lampiran 10. Tanggapan Pengguna Media oleh Siswa	118
Lampiran 11. Soal <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	120
Lampiran 12. <i>Storyboard</i> Contoh Proses Animasi	125

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Istilah multimedia yang digunakan dalam pendidikan sekarang ini memberi gambaran terhadap suatu sistem komputer dimana semua media; teks, grafik, audio/suara, animasi, dan video berada dalam satu model perangkat lunak yang menjelaskan atau menggambarkan satu program pendidikan. Program multimedia yang dirancang khusus untuk keperluan pendidikan perlu mendapat perhatian yang serius agar program tersebut dapat memenuhi keperluan pendidikan. Perkembangan program multimedia untuk keperluan pendidikan akhir-akhir ini sangat menggembirakan baik secara kuantitas maupun kualitas. Hal ini karena banyaknya pengembangan program multimedia (Munir, 2013).

Berdasarkan pengalaman PPL di SMK N 2 Yogyakarta, proses belajar mengajar untuk mata pelajaran Elektronika Digital Dasar terutama pada pembelajaran sensor suhu, media pembelajaran yang digunakan umumnya adalah papan tulis dan *jobsheet*. Media papan tulis digunakan oleh guru untuk menerangkan materi. Materi tersebut diterangkan melalui gambar sederhana yang disertai teks. Setelah materi selesai diterangkan, siswa akan mendapat *jobsheet*, kemudian melakukan praktek. Pembelajaran sensor suhu di SMK N 2 Yogyakarta belum memanfaatkan teknologi multimedia pembelajaran berbasis komputer dengan optimal. Hal ini terlihat dari jarangya penggunaan viewer dan ruang komputer dalam proses belajar mengajar. Pembelajaran

sensor suhu juga memerlukan media pembelajaran yang mampu memperlihatkan bentuk nyata dari komponen-komponen sensor suhu. Salah satu media pembelajaran yang dapat menampilkan bentuk nyata dari komponen-komponen sensor suhu adalah multimedia pembelajaran berbasis komputer, karena media ini mencakup gambar, animasi, teks, suara, dan video.

Pembelajaran sensor suhu pada mata pelajaran Elektronika Digital Dasar juga mempelajari tentang komponen-komponen sensor suhu yang setiap komponen mempunyai spesifikasi sendiri, baik dalam hal fisik, karakter maupun cara kerjanya. Adanya cara atau penggunaan pada setiap komponen yang dipelajari memerlukan suatu pengetahuan yang luas untuk mengetahui bagaimana fungsi dan cara kerja dari benda tersebut. Gambaran tersebut lebih banyak dijelaskan dalam suatu pembelajaran secara teori dan juga dalam praktikum di laboratorium. Namun sering terjadi siswa lupa atau tidak jelas bagaimana cara kerja suatu alat atau komponen, terutama bagi siswa yang baru beradaptasi dengan alat dan komponen tersebut. Selain itu adanya jeda waktu antara belajar teori dan praktik juga mempengaruhi daya ingat siswa tentang fungsi dan cara kerja suatu alat atau komponen karena tidak langsung dipraktikkan. Masalah lain yang juga muncul adalah pembelajaran sensor suhu membutuhkan visualisasi berupa benda nyata dari komponen sensor suhu, akan tetapi komponen-komponen tersebut terkadang tidak mampu untuk diperlihatkan secara langsung dikarenakan komponen-komponen tersebut cukup banyak serta mahal. Oleh karena itu, diperlukan suatu media

pembelajaran yang dapat memperlihatkan bentuk nyata dari komponen-komponen tersebut berupa gambar, animasi, teks, ataupun suara berbasis multimedia komputer. Multimedia ini diharapkan mampu menimbulkan daya tarik dan membantu memberi penjelasan tentang teori sensor suhu, sehingga dapat memacu minat, prestasi belajar siswa, dan menjadi media pembelajaran secara mandiri.

Melihat persoalan di atas dalam melaksanakan kurikulum bukan hal yang mudah bagi sekolah. Sebagai peneliti mencoba untuk membuat media pembelajaran yang dapat membantu guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Media pembelajaran ini di buat dalam bentuk *software* komputer yang dilengkapi dengan materi, latihan soal beserta jawabannya dan animasi sehingga bisa memperjelas materi yang di terangkan. Pada penelitian kali ini akan dikembangkan suatu media pembelajaran dengan menggunakan multimedia tentang pembelajaran sensor suhu pada Mata Pelajaran Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, antar lain:

1. Program multimedia yang dirancang khusus untuk keperluan pendidikan belum mendapat perhatian yang serius agar program tersebut dapat memenuhi keperluan pendidikan.

2. Teknologi komputer belum termanfaatkan secara optimal dalam pendekatan pembelajaran sensor suhu pada Mata Pelajaran Elektronik Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta.
3. Adanya jeda waktu antara belajar teori dan praktik juga mempengaruhi daya ingat siswa tentang fungsi dan cara kerja suatu alat atau komponen karena tidak langsung dipraktikan, sehingga diperlukan media pembelajaran yang dapat digunakan secara mandiri untuk pembelajaran sensor suhu pada Mata Pelajaran Elektronik Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta.
4. Pembelajaran sensor suhu membutuhkan visualisasi berupa benda nyata dari komponen sensor suhu, akan tetapi komponen-komponen tersebut terkadang tidak mampu untuk diperlihatkan secara langsung dikarenakan komponen-komponen tersebut cukup banyak serta mahal.

C. Batasan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam identifikasi masalah di atas terlalu luas, maka penulis membatasi pembahasan tugas akhir ini. Pembahasan proyek akhir ini akan dibatasi pada masalah pembuatan dan kelayakan media pembelajaran dengan animasi berbasis media komputer (Macromedia Flash 8) untuk membantu memberi penjelasan dan belajar secara mandiri yaitu “Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta”.

D. Rumusan Masalah

Dari uraian batasan masalah di atas maka dapat ditarik rumusan masalah, antara lain :

1. Bagaimana membuat Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta?
2. Bagaimana kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta?
3. Bagaimana hasil belajar siswa setelah menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Membuat Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta.
2. Mengetahui sejauh mana kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta.
3. Mengetahui hasil belajar siswa setelah menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta.

F. Manfaat Penelitian

Pembuatan tugas akhir ini diharapkan memberi manfaat kepada banyak pihak, antara lain:

1. Bagi Siswa

Manfaat Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta bagi siswa adalah:

- a. Memberikan kemudahan bagi siswa untuk mempelajari Sensor Suhu.
- b. Memberikan alat evaluasi bagi siswa untuk mengetahui sejauh mana pemahamannya tentang materi Sensor Suhu.
- c. Memberikan pengalaman berkesan belajar Sensor Suhu.

2. Bagi Pengajar

Manfaat Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta bagi guru adalah:

- a. Sebagai alternatif multimedia pengajaran untuk menyampaikan materi Sensor Suhu yang dilengkapi dengan visualisasi.
- b. Sebagai bahan evaluasi untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi Sensor Suhu.

3. Bagi Pengembangan Ilmu

Manfaat Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta sebagai pengembangan ilmu adalah:

- a. Untuk memperluas wawasan tentang alternatif pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis multimedia.
- b. Untuk memberikan kesempatan mengemas berbagai pendekatan pembelajaran berbasis multimedia.
- c. Untuk memvisualisasikan materi Sensor Suhu agar lebih mudah dipahami.

BAB II KAJIAN TEORI

A. Media Pembelajaran Interaktif

1. Pengertian Media

Media adalah suatu alat yang dipakai sebagai saluran (*channel*) untuk menyampaikan pesan (*message*) atau informasi dari suatu sumber (*resource*) kepada penerimanya (*reciver*) (Soeparno, 1988). Kata media, berasal dari bahasa Latin, bentuk jamak dari *medium* secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Media adalah semua bentuk perantara yang dipakai orang penyebar ide, sehingga ide atau gagasan itu sampai pada penerima (Hamijoyo, 2002).

Media memiliki banyak pengertian antara lain: media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan yang merangsang yang sesuai untuk belajar (Gagne, R.M. dan Briggs, L.J., 1979). Media merupakan segala sesuatu yang dapat diindra yang berfungsi sebagai perantara, sarana, alat untuk proses komunikasi belajar mengajar (Rohani, 1997).

2. Pengertian Multimedia

Multimedia merupakan penyatuan dua atau lebih media komunikasi seperti teks, grafik, animasi, audio, dan video dengan ciri-ciri interaktivitas computer untuk menghasilkan satu presentasi menarik (Munir, 2013). Multimedia sebagai kumpulan media berbasis komputer dan sistem komunikasi yang memiliki peran untuk membangun, menyimpan,

menghantarkan, dan menerima informasi dalam bentuk teks, grafik, audio, video, dan sebagainya (Gayeski, 1993). Multimedia adalah keterpaduan diantara media teks, gambar, video, dan animasi dalam satu media digital yang mempunyai kemampuan untuk interaktif, umpan balik, dan informasi diperoleh dengan cara yang non-linear (Munir dan Zaman, H.B., 1999). Dari beberapa pengertian pembelajaran di atas, dapat ditarik kesimpulan mengenai pembelajaran, bahwa multimedia merupakan perpaduan antara dua atau lebih media komunikasi yang berupa teks, gambar, audio (suara), video, animasi, dan sebagainya yang dikemas dalam menjadi satu bentuk media presentasi menarik.

3. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran merupakan setiap kegiatan yang dirancang oleh guru untuk membantu seseorang mempelajari suatu kemampuan dan atau nilai yang baru dalam suatu proses yang sistematis melalui tahap rancangan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam konteks kegiatan belajar mengajar (Knirk, F.G. dan Gustafson, K.L., 2005). Pembelajaran adalah kegiatan guru secara terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat siswa belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar (Dimiyati dan Mudjiono, 2006).

Pembelajaran merupakan suatu proses yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh suatu perubahan perilaku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil dari pengalaman individu itu sendiri dalam

interaksi dengan lingkungannya (Surya, 2004). Pengertian pembelajaran sebagai suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar siswa, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar siswa yang bersifat internal (Gagne, R.M. dan Briggs, L.J., 1979).

Dapat ditarik kesimpulan dari beberapa pengertian pembelajaran di atas, bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik.

4. Pengertian Multimedia Pembelajaran

menjelaskan Multimedia pembelajaran dapat diartikan sebagai aplikasi multimedia yang digunakan dalam proses pembelajaran, dengan kata lain untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, ketrampilan, dan sikap) serta dapat merangsang pilihan, perasaan, perhatian, dan kemauan peserta didik, sehingga secara sengaja proses belajar itu terjadi, bertujuan, dan terkendali (Munir, 2013).

5. Pengertian Multimedia Interaktif

Multimedia interaktif adalah suatu tampilan multimedia yang dirancang oleh desainer agar tampilannya memenuhi fungsi menginformasikan pesan dan memiliki interaktifitas kepada penggunanya (user). Pemanfaatan multimedia sangatlah banyak diantaranya untuk media pembelajaran game, film, medis, militer, bisnis, olahraga, iklan/promosi, dan lain-lain. Bila pengguna mendapatkan keluasaan dalam mengontrol multimedia tersebut, maka hal ini disebut multimedia interaktif (Munir, 2013).

Multimedia interaktif adalah kombinasi dari berbagai komunikasi saluran menjadi pengalaman komunikatif terkoordinasi yang bahasa lintas-channel yang terintegrasi penafsiran tidak ada (Cook, 2001). Multimedia interaktif dapat didefinisikan sebagai suatu integrasi elemen beberapa media (audio, video, grafik, teks, animasi, dan lain-lain) menjadi satu kesatuan yang sinergis dan simbiosis yang menghasilkan manfaat lebih bagi pengguna akhir dari salah satu dari unsure media dapat memberikan secara individu (Munir, 2013).

6. Manfaat Media Pembelajaran

Media pembelajaran sebagai alat bantu dalam proses belajar dan pembelajaran adalah suatu kenyataan yang tidak bisa kita pungkiri keberadaannya. Karena memang gurulah yang menghendaki untuk memudahkan tugasnya dalam menyampaikan pesan-pesan atau materi

pembelajaran kepada siswanya. Guru sadar bahwa tanpa bantuan media, maka materi pembelajaran sukar untuk dicerna dan dipahami oleh siswa, terutama materi pembelajaran yang rumit dan kompleks.

Setiap materi pembelajaran mempunyai tingkat kesukaran yang bervariasi. Pada satu sisi ada bahan pembelajaran yang tidak memerlukan media pembelajaran, tetapi dilain sisi ada bahan pembelajaran yang memerlukan media pembelajaran. Materi pembelajaran yang mempunyai tingkat kesukaran tinggi tentu sukar dipahami oleh siswa, apalagi oleh siswa yang kurang menyukai materi pembelajaran yang disampaikan.

Secara umum manfaat media pembelajaran adalah (Harjanto, 1997):

- a. Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu verbalistis (tahu kata-katanya, tetapi tidak tahu maksudnya)
- b. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera.
- c. Dengan menggunakan media pembelajaran yang tepat dan bervariasi dapat diatasi sikap pasif siswa.
- d. Dapat menimbulkan persepsi yang sama terhadap suatu masalah.

Selanjutnya manfaat media pembelajaran yang lain adalah (Purnamawati dan Eldarni, 2001):

- a. Membuat konkrit konsep yang abstrak, misalnya untuk menjelaskan peredaran darah.
- b. Membawa obyek yang berbahaya atau sukar didapat di dalam lingkungan belajar.

- c. Menampilkan obyek yang terlalu besar, misalnya pasar, candi.
- d. Menampilkan obyek yang tidak dapat diamati dengan mata telanjang.
- e. Memperlihatkan gerakan yang terlalu cepat.
- f. Memungkinkan siswa dapat berinteraksi langsung dengan lingkungannya.
- g. Membangkitkan motivasi belajar.
- h. Memberi kesan perhatian individu untuk seluruh anggota kelompok belajar.
- i. Menyajikan informasi belajar secara konsisten dan dapat diulang maupun disimpan menurut kebutuhan.
- j. Menyajikan informasi belajar secara serempak (mengatasi waktu dan ruang)
- k. Mengontrol arah maupun kecepatan belajar siswa.

7. Prinsip - prinsip Memilih Media Pembelajaran

Setiap media pembelajaran memiliki keunggulan yang berbeda, maka dari itulah diperlukan pememilihan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan atau tujuan pembelajaran. Menurut Harjanto (1997) ada beberapa prinsip dalam memilih media, sehingga diharapkan mampu mempercepat dan mempermudah pencapaian tujuan pembelajaran. Hal - hal yang perlu diperhatikan dalam memilih Media Pembelajaran yaitu: Tujuan, Keterpaduan (validitas), Keadaan peserta didik, Ketersediaan, Mutu teknis, Biaya.

8. Pengembangan Media Pembelajaran

Model pengembangan multimedia dapat dilakukan melalui 3 (tiga) tahapan utama, yaitu (Guritno, dkk, 2006):

a. Tahap Desain

Tahap desain membutuhkan alokasi waktu yang lebih banyak daripada tahap-tahap lainnya. Secara umum langkah-langkah mendesain *screen* komputer adalah sebagai berikut (Heinich, R. dkk, 1996):

- 1) Pembuatan elemen-elemen visual, misalnya: pembuatan tombol-tombol, penulisan teks, *image*, memilih resolusi layar, dan sebagainya;
- 2) Pemilihan *background* dan pola-pola yang sesuai;
- 3) Penyusunan elemen-elemen, misalnya: penempatan tombol-tombol navigasi, penempatan gambar dan animasi komputer, penempatan kotak video, meluruskan perataan-perataan teks dengan elemen lain;
- 4) Pengecekan kembali dan revisi.

Pada dasarnya proses desain dimaksudkan supaya suatu program pembelajaran yang dihasilkan memenuhi kelayakan. Oleh karena itu, proses desain juga harus memperhatikan prinsip-prinsip desain sebagai dasar penilaian kelayakan.

b. Tahap Produksi

Tahap produksi ialah tahap dimana semua objek multimedia dibuat (*assembly*). Objek multimedia yang terdiri dari teks grafik, animasi, *mage*, *sound*, *movie* dan lainnya yang telah disiapkan dibuat berdasarkan *storyboard*, *flowcart view*, atau struktur navigasi yang telah dibuat dan dipersiapkan pada tahap desain.

Proses pembuatan ini dibantu dengan *authoring tool* yang ada. Penggunaan *authoring tool* ini memperhatikan seberapa banyak interaksi atau kompleksnya program yang akan dibuat. Apabila program yang akan dibuat itu sedemikian kompleks dan interaktif. Pembuatan multimedia yang interaktif disarankan untuk menggunakan pemrograman (Sutopo, 2003). Pemrograman yang dipakai bisa jadi pemrograman yang sudah ada dalam *authoring tool* itu sendiri, semisal: *Macromedia Flash*, atau menggunakan bahasa pemrograman sepenuhnya, semisal: *Visual Basic*, *Pascal*, *Delphi*, *Java* dan lain-lain.

c. Tahap Evaluasi

Evaluasi adalah suatu kegiatan penilaian yang dimaksudkan untuk mengetahui apakah program pembelajaran yang telah selesai dibuat dapat mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan atau tidak. Ada beberapa istilah evaluasi dalam beberapa literatur kaitannya dengan evaluasi program pembelajaran, yaitu uji coba, *testing*, dan validasi program. Kesemuanya dimaksudkan untuk mendapatkan

bahan pembelajaran yang valid dan data tentang kualitas dan daya tarik program.

Pengembangan multimedia juga dapat dilakukan berdasarkan 6 tahap, yaitu konsep, desain atau perancangan, pengumpulan material, pembuatan, *testing*, dan distribusi (Luther, 1993).

a. Konsep

Pada tahap ini tujuan dan dasar aturan untuk perancangan seperti ukuran aplikasi, target dalam pengembangan multimedia ditentukan. Hasil dari tahap konsep ini biasanya dokumen dengan penulisan yang bersifat naratif untuk mengungkapkan tujuan pengembangan multimedia (Munir, 2013).

b. Desain

Tahap desain untuk membuat spesifikasi secara rinci mengenai rancangan dan kebutuhan untuk pengembangan multimedia (Munir, 2013). Pada tahap ini dibuat *storyboard* dan *flowchart view* (diagram alur) untuk memudahkan pembuatan. *Storyboard* merupakan deskripsi dari setiap *scene* yang menggambarkan secara jelas komponen multimedia serta perilakunya. Penjelasan dapat menggunakan simbol maupun teks (Luther, 1993).

Flowchart view adalah diagram yang memberikan gambaran alir dari *scene* (tampilan) satu ke *scene* lainnya. Dalam *flowchart view* dapat dilihat komponen yang terdapat dalam suatu *scene* dengan penjelasan yang diperlukan (Munir, 2013).

c. Pengumpulan Material

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti *clipart*, foto berikut pembuatan gambar grafik, foto, suara, dan lain-lain yang diperlukan untuk pada tahap berikutnya (Munir, 2013).

d. Pembuatan

Pada tahap ini aplikasi seluruh multimedia dikembangkan bersama-sama. Pembuatan aplikasi dilakukan *modular*, yaitu setiap *scene* diselesaikan, selanjutnya digabungkan seluruhnya menjadi satu kesatuan (Munir, 2013).

e. *Testing*

Testing dilakukan setelah tahap pembuatan dan seluruh data dimasukan. Pengguna merasakan kemudahan serta manfaat dari aplikasi tersebut dan dapat menggunakan sendiri, terutama untuk aplikasi interaktif (Munir, 2013).

f. Distribusi

Penggandaan aplikasi menggunakan *floppy disk*, CD-ROM, *tape*, atau distribusi dengan jaringan sangat diperlukan. Tahap distribusi juga merupakan tahap evaluasi terhadap suatu produk multimedia agar dapat dikembangkan sistem yang lebih baik (Munir, 2013).

9. Penilaian Media Pembelajaran

Ada 2 (dua) macam bentuk pengujicobaan media, yaitu evaluasi formatif dan evaluasi sumatif (Sadiman, A.S. dkk, 2002). Evaluasi formatif adalah proses yang dimaksudkan untuk mengumpulkan data tentang efektivitas dan efisiensi bahan-bahan pembelajaran. Data tersebut dimaksudkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan media yang dikembangkan agar lebih efektif dan efisien. Sedangkan evaluasi sumatif adalah proses pengumpulan data untuk menentukan apakah media yang telah diperbaiki dan disempurnakan tadi patut digunakan dalam situasi-situasi tertentu atau apakah media tersebut benar-benar efektif seperti yang dilaporkan.

Untuk kelayakan desain visual, kejelasan memiliki tingkatan yang lebih mutlak. Keterbacaan memiliki urutan kedua. Sebuah *typeface* yang memiliki keterbacaan yang baik, sebelumnya ia harus memiliki kejelasan yang baik dulu (Kusrianto, 2004).

Menurut Munir (2013) multimedia pembelajaran yang dibuat harus memenuhi syarat - syarat berikut ini:

- 1) Faktor Teknis Media
- 2) Faktor Keindahan (Estetika) Media
- 3) Faktor Edukatif

Beberapa ahli memberikan kriteria-kriteria yang bermacam-macam dalam penilaian media. Dari syarat yang diajukan Munir diatas, penulis membagi menjadi 2 macam penilaian yakni dari:

- 1) Faktor Teknis dan Keindahan (Estetika) Media

Munir (2009) mengajukan 5 kriteria untuk menilai multimedia interaktif terkait faktor teknis dan keindahan (estetika) media, yaitu:

- a) Kriteria pertama adalah kemudahan navigasi.

Kriteria ini meliputi tombol navigasi, teks, gambar, dan warna.

- b) Kriteria kedua adalah menampilkan informasi.
- c) Kriteria ketiga adalah keefektivitasan dibandingkan media lain.
- d) Kriteria keempat adalah artistik dan estetika atau tampilan media yang menarik.
- e) Kriteria penilaian yang terakhir adalah fungsi secara keseluruhan.

Sutopo (2003) menyatakan bahwa untuk membuat desain visual yang baik harus mencakup:

- a) kejelasan visual;
- b) konsistensi warna;
- c) estetis; dan
- d) kecepatan *download*.

Dari dua pendapat diatas ada beberapa kriteria yang sama, ada pula yang berbeda. Maka dapat kita simpulkan bahwa pada penilaian Faktor Teknis dan Keindahan (Estetika) Media ada 6 kriteria, yaitu:

- a) Kriteria pertama adalah kemudahan navigasi.
- b) Kriteria kedua adalah menampilkan informasi.
- c) Kriteria ketiga adalah keefektivitasan dibandingkan media lain.
- d) Kriteria keempat adalah artistik dan estetika atau tampilan media yang menarik.
- e) Kriteria kelima adalah fungsi secara keseluruhan.
- f) Kriteria kelima adalah kecepatan *download*.

2) Faktor Edukatif

Kusrianto (2004) menyatakan ada 4 unsur dalam penilaian program multimedia terkait faktor edukatif, antara lain:

- a) *Instructiaonal design*, mencakup: kejelasan tujuan pembelajaran pembelajaran dan kejelasan uraian materi.
- b) *Content*, mencakup: kebenaran isi, kecukupan materi, keluasan dan kedalaman, urgensi tiap materi, dan aktualisasi (*up to date*).
- c) *Curriculum*, mencakup: relevansi dengan kurikulum, ketepatan evaluasi, konsistensi antara tujuan, materi, dan evaluasi.
- d) *Communication*, mencakup: kemampuan dalam memberikan rangsangan untuk belajar lebih lanjut, keefektivitasan dibandingkan media lain

Munir (2013) menyatakan bahwa faktor edukatif, meliputi ketepatan atau kesesuaian multimedia pembelajaran dengan tujuan atau kompetensi yang telah ditetapkan dan harus dicapai oleh peserta didik sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Selain itu, pembuatan multimedia harus mampu mempengaruhi sikap siswa terhadap mata pelajaran dan meningkatkan daya imajinasi siswa.

Dari dua pendapat diatas ada beberapa kriteria yang sama, ada pula yang berbeda. Maka dapat kita simpulkan bahwa pada penilaian Faktor Edukatif ada 6 kriteria, yaitu:

a) *Instructiaonal design*,

Mencakup: kejelasan tujuan pembelajaran pembelajaran dan kejelasan uraian materi.

b) *Content*,

Mencakup: kebenaran isi, kecukupan materi.

c) *Curriculum*,

Mencakup: relevansi dengan kurikulum, ketepatan evaluasi, konsistensi antara tujuan, materi, dan evaluasi.

d) *Communication*,

Mencakup: kemampuan dalam memberikan rangsangan untuk belajar lebih lanjut, keefektivitasan dibandingkan media lain.

e) Multimedia harus mampu mempengaruhi sikap siswa terhadap mata pelajaran.

f) Meningkatkan daya imajinasi siswa.

Dari beberapa kriteria kelayakan media pembelajaran di atas, dapat digaris bawahi beberapa poin penting yang dapat diajukan sebagai dasar perancangan dan kriteria penilaian media. Kriteria-kriteria tersebut akan dijadikan sebagai kisi-kisi instrumen penelitian. Adapun instrumen penelitian dibagi menjadi 3, yaitu:

- a) Instrumen Kelayakan Media Ditinjau dari Ahli Media Pembelajaran yang diambil berdasarkan Faktor Teknis dan Keindahan (Estetika) Media
- b) Instrumen Kelayakan Media Ditinjau dari Ahli Materi yang diambil berdasarkan Faktor Edukatif
- c) Instrumen Tanggapan Media Pembelajaran Ditinjau dari Pengguna yang diambil berdasarkan Faktor Teknis dan Keindahan (Estetika) Media, serta sebagian Faktor Edukatif.

Kriteria yang diambil dari Faktor edukatif yaitu:

- *Communication*, mencakup: kemampuan dalam memberikan rangsangan untuk belajar lebih lanjut, keefektivitasan dibandingkan media lain;
- Multimedia harus mampu mempengaruhi sikap siswa terhadap mata pelajaran; dan
- Meningkatkan daya imajinasi siswa. Sedangkan yang lain tidak digunakan karena lebih cenderung kepada kurikulum yang siswa kurang mengerti tentang hal itu.

B. Sensor Suhu

1. Silabus Pembelajaran Sensor Suhu

Pembelajaran Sensor Suhu perlu diperkenalkan, dipraktikkan dan dikuasai peserta didik agar mereka memiliki dasar yang kuat untuk mempelajari dan mengembangkan teknologi berbasis elektronika dan otomatisasi. Untuk itulah pembelajaran Sensor Suhu diajarkan di SMK N 2 Yogyakarta.

Dalam silabus Jurusan Teknik Audio Video di SMK N 2 Yogyakarta, pembelajaran Sensor Suhu dimasukkan kedalam Mata Pelajaran Elektronika Digital Dasar (EDD). Berikut adalah silabus Mata Pelajaran Elektronika Digital Dasar (EDD) yang berkaitan dengan pembelajaran Sensor Suhu.

Tabel 1. Silabus Mata Pelajaran Elektronika Digital Dasar (EDD) yang berkaitan dengan pembelajaran Sensor Suhu

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Menerapkan Dasar -dasar Teknik Digital	Menjelaskan Karakteristik Sensor Suhu	Menguasai karakteristik Sensor Suhu	1. <i>Thermocouple</i> 2. RTD 3. <i>Thermistor</i> 4. IC Sensor	Menjelaskan karakteristik <i>Thermocouple</i> , RTD, <i>Thermistor</i> , dan IC Sensor

2. Definisi Sensor

Sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi

seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya (Sharon, D. dkk, 1982). Contoh; Camera sebagai sensor penglihatan, telinga sebagai sensor pendengaran, kulit sebagai sensor peraba, LDR (*light dependent resistance*) sebagai sensor cahaya, dan lainnya.





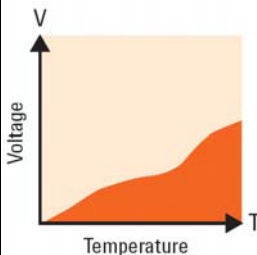
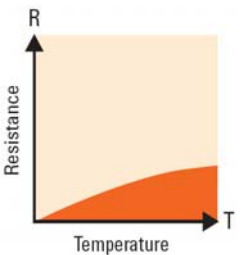
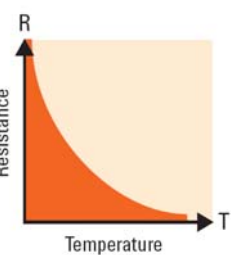
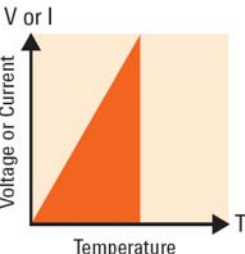
3. Sensor Suhu

Temperatur merupakan salah satu dari empat besaran dasar yang diakui oleh Sistem Pengukuran Internasional (*The International Measuring System*) (Srivastava, A.C., 1987). Pada tahun 1848 skala temperature termodinamika pada suatu titik tetap *triple point*, dimana fase padat, cair dan uap berada bersama dalam equilibrium, angka ini adalah 273,16 °K (derajat Kelvin) yang juga merupakan titik es. Skala lain adalah Celcius, Fahrenheit dan Rankine dengan hubungan sebagai berikut: $^{\circ}\text{F} = 9/5 ^{\circ}\text{C} + 32$ atau $^{\circ}\text{C} = 5/9 (^{\circ}\text{F} - 32)$ atau $^{\circ}\text{R} = ^{\circ}\text{F} + 459,69$.

Temperatur adalah kondisi penting dari suatu substrat. Sedangkan “panas adalah salah satu bentuk energi yang diasosiasikan dengan aktifitas molekul-molekul dari suatu substrat”. Partikel dari suatu substrat diasumsikan selalu bergerak. Pergerakan partikel inilah yang kemudian dirasakan sebagai panas. Sedangkan temperatur adalah ukuran perbandingan dari panas tersebut (Berlian, 1998). Pergerakan partikel substrat dapat terjadi pada tiga dimensi benda yaitu: benda padat, benda cair dan benda gas (udara). Aliran kalor substrat pada dimensi padat, cair dan gas dapat terjadi secara: Konduksi, Konveksi, dan Radiasi

Dari pernyataan dapat disimpulkan bahwa sensor suhu adalah piranti yang digunakan untuk merubah besaran panas/temperatur/suhu pada suatu dimensi benda atau dimensi ruang tertentu menjadi besaran listrik yang dapat dengan mudah dianalisis besarnya. Biasanya terbuat dari logam (Bimetal, *Thermocouple*, dan lain-lain) atau semikonduktor (*Thermistor*, *IC Temperature Sensor*, dan lain-lain). Pada aplikasi pendeteksian atau pengukuran tertentu, dapat dipilih salah satu tipe sensor dengan pertimbangan: Penampilan (*Performance*), Keandalan (*Reliable*), dan Faktor ekonomis (*Economic*).

Tabel 2. Karakteristik dari Beberapa Jenis Sensor Suhu

				
	<i>Thermocouple</i>	RTD	<i>Thermistor</i>	IC Sensor
				
Advantages	<ul style="list-style-type: none"> - <i>self powered</i> - <i>simple</i> - <i>rugged</i> - <i>inexpensive</i> - <i>wide variety</i> - <i>wide temperature range</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>most stable</i> - <i>most accurate</i> - <i>more linear than thermocouple</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>high output</i> - <i>fast</i> - <i>two-wire ohms measurement</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>most linear</i> - <i>highest output</i> - <i>inexpensive</i>

Lanjutan Tabel 2. Karakteristik dari Beberapa Jenis Sensor Suhu

Disadvantages	- <i>non linear</i>	- <i>expensive</i>	- <i>non linear</i>	- <i>T < 200oC</i>
	- <i>low voltage</i>	- <i>power supply</i>	- <i>limited</i>	- <i>power supply</i>
	- <i>reference required</i>	- <i>required</i>	- <i>temperature</i>	- <i>required</i>
	- <i>least stable</i>	- <i>small ΔR</i>	- <i>range</i>	- <i>slow</i>
	- <i>least sensitive</i>	- <i>low absolute resistance</i>	- <i>fragile</i>	- <i>self heating</i>
		- <i>self heating</i>	- <i>power supply required</i>	- <i>limited configuration</i>
			- <i>self heating</i>	

(Agilent Technologies, Inc., 2008)

C. Macromedia Flash 8

Macromedia Flash merupakan aplikasi yang digunakan untuk melakukan desain dan membangun perangkat presentasi, publikasi, atau aplikasi lainnya yang membutuhkan ketersediaan sarana interaksi dengan penggunanya. Proyek yang dibangun dengan Flash bisa terdiri atas teks, gambar, animasi sederhana, video, atau efek-efek khusus lainnya.

Aplikasi ini diproduksi oleh Macromedia Corporation, sebuah perusahaan pengembang perangkat lunak dalam bidang animasi, pengembangan sistem web dan multimedia. Flash dikembangkan 2 sejak tahun 1996, dan pada awalnya hanyalah merupakan program animasi sederhana *GIF Animation*, tetapi sekarang sudah berkembang menjadi aplikasi raksasa yang digunakan oleh hampir semua orang yang menekuni bidang desain dan animasi berbasis komputer. Sampai saat ini, Macromedia Flash telah dikembangkan dalam beberapa versi. Setelah sampai pada versi Flash 6, muncul teknologi Flash 7 yang dikenal dengan nama Macromedia MX dan yang terakhir sampai saat penulisan buku ini adalah Flash versi 8 atau dikenal

dengan Macromedia Flash Professional 8. Macromedia Flash merupakan aplikasi interaktif dengan berbagai kelebihan. Beberapa faktor yang mendukung kepopuleran Flash sebagai sebuah aplikasi untuk keperluan desain dan animasi antara lain adalah memiliki format grafis berbasis vektor, kapasitas file hasil yang kecil, memiliki kemampuan tinggi dalam mengatur interaktivitas program, memiliki kelengkapan fasilitas dalam melakukan desain, dan sebagainya.

Macromedia Flash 8 sedang populer sekarang ini untuk membuat serta memanipulasi grafik dan animasi. *Software* yang dikeluarkan oleh perusahaan Macromedia ini sering digunakan dalam pembuatan sebuah animasi 2 dimensi. Pembuatan sebuah program animasi dilakukan dengan membuat objek yang akan dianimasikan terlebih dahulu, kemudian menggerakkannya dengan mengubah bentuk untuk setiap *frame*-nya, sehingga didapatkan tumpukkan gambar berupa *frame-frame* yang dijalankan membentuk sebuah animasi gerak objek. Macromedia Flash 8 ini berfungsi dalam pengolahan bahan dan pembuatan proyek ini.

Animasi adalah proses penciptaan efek gerak atau efek perubahan bentuk yang terjadi selama beberapa waktu. Animasi dapat berupa gerak sebuah objek dari tempat yang satu ke tempat yang lain, perubahan warna, atau perubahan bentuk yang sering disebut *morphing*. Format hasil dari sebuah program animasi Flash ini berupa program yang disimpan dalam berbagai bentuk ekstensi, yaitu Flash *movie* (.swf), HTML (.html), GIF *image*

(.gif), JPEG *image* (.jpeg), PNG *image* (.png), Windows *projector* (.exe), Macintosh *projector* dan Quick TIME (.mov).

Di dalam Flash ada beberapa macam animasi dasar diantaranya (Hidayatullah, P. dkk, 2011):

- a. Animasi *Keyframe to Keyframe*
- b. Animasi *Tweening*
- c. Animasi menggunakan *ActionScript*

D. Hasil Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini yang berjudul "Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta" antara lain:

1. Pada penelitian berjudul "Pengembangan Prototipe Multimedia Pembelajaran Instalasi Industri" menunjukkan hasil bahwa tingkat validitas multimedia tersebut ditinjau dari aspek teknis, manfaat dan isi sangat baik. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa multimedia tersebut sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran di kelas. Namun, multimedia tersebut tidak terdapat evaluasi materi sehingga tidak dapat digunakan sebagai media pembelajaran mandiri (Prianto, 2005).
2. Pada penelitian berjudul "Multimedia Pembelajaran Interaktif Dasar Listrik dan Komponen Pasif" menunjukkan bahwa tingkat validitas kelayakan yang diberikan oleh ahli materi dari tenaga ahli sebesar 85.3 % yang dikategorikan baik, ahli media tenaga lapangan sebesar 75% yang

dikategorikan baik, ahli media sebesar 71,15% yang dikategorikan cukup, dan untuk siswa uji kemudahan menjalankan program sebesar 80% yang dikategorikan baik dan uji keterbacaan program diperoleh hasil rerata pre-test 49,94 dan hasil post-test 62,84 dengan *gain score* 12,90. Uji lanjut dengan uji beda Wilcoxon taraf signifikansi 5% diperoleh kesimpulan terdapat perbedaan hasil evaluasi belajar sebelum menggunakan multimedia pembelajaran interaktif dasar listrik dan komponen pasif dan sesudah belajar menggunakan multimedia pembelajaran interaktif dasar listrik dan komponen pasif (Ariyanta, 2009).

3. Pada jurnal berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromagnetik" menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat baik berdasarkan penilaian ahli media pembelajaran yang diukur berdasarkan dimensi kualitas yang meliputi aspek operasional, tampilan, dan interaksi dengan rata-rata 3,74 skala likert sehingga layak digunakan untuk belajar mandiri. Respon mahasiswa terhadap media pembelajaran yang dikembangkan sangat baik untuk mendukung belajar mandiri yang ditunjukkan dengan skor rata-rata penilaian 3,23 pada skala likert (Ali, 2009).

E. Kerangka Pikir

Pembelajaran sensor suhu pada mata pelajaran Elektronika Digital Dasar mempelajari tentang komponen-komponen sensor suhu yang setiap komponen mempunyai spesifikasi sendiri, baik dalam hal fisik, karakter maupun cara

kerjanya. Adanya cara atau penggunaan pada setiap komponen yang dipelajari memerlukan suatu pengetahuan yang luas untuk mengetahui bagaimana fungsi dan cara kerja dari benda tersebut. Gambaran tersebut lebih banyak dijelaskan dalam suatu pembelajaran secara teori dan juga dalam praktikum di laboratorium. Namun sering terjadi siswa lupa atau tidak jelas bagaimana cara kerja suatu alat atau komponen, terutama bagi siswa yang baru beradaptasi dengan alat dan komponen tersebut. Selain itu adanya jeda waktu antara belajar teori dan praktik juga mempengaruhi daya ingat siswa tentang fungsi dan cara kerja suatu alat atau komponen karena tidak langsung dipraktikan. Oleh karena itu, penggunaan animasi gambar berbasis multimedia komputer diperlukan untuk membantu memberi penjelasan tentang teori yang disertai ilustrasi diharapkan memacu minat dan prestasi belajar siswa.. Dengan pendekatan multimedia berbasis komputer dengan program animasinya mampu menampilkan gerakan visual dapat mengatasi kesulitan dalam mengekspresikan gerakan yang kompleks.

Memadukan variasi bentuk interaksi pembelajaran antara lain animasi, kuis, narasi, pemecahan masalah dapat mengurangi kejenuhan belajar bahkan memungkinkan menimbulkan motivasi belajar. Dari pendekatan empiris hasil penelitian (Heinich, R. dkk, 1996) menunjukkan bahwa penggunaan media dan metode pembelajaran memperlihatkan hasil yang konsisten, yaitu penggunaan media dan metode tertentu akan memberikan hasil yang efektif. Hasil kajian teoritis dan pendekatan empiris meyakinkan bahwa media pembelajaran dengan komputer semakin dibutuhkan karena dengan berbagai

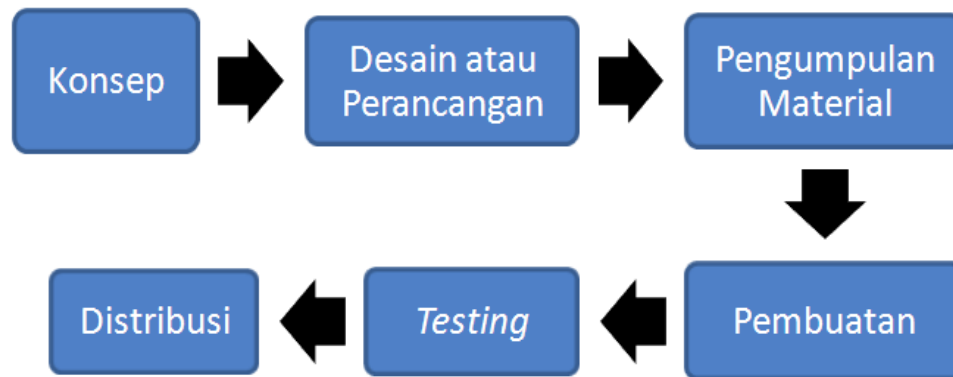
kelebihannya mampu meningkatkan motivasi belajar yang ditandai belajar lebih efektif, lebih menyenangkan sehingga hasil belajar akan lebih optimal.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2012). Penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan (Mulyatiningsih, 2012).

Langkah-langkah pengembangan multimedia menurut Luther (1993) dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Langkah-langkah Pengembangan Multimedia

Tahap selanjutnya bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran menggunakan bantuan komputer ini untuk pengajaran tentang Elektronika Digital Dasar khususnya pembahasan sensor suhu. Sasaran

penelitian adalah hasil dari perancangan dan pembuatan media pembelajaran tentang sensor suhu pada Mata Pelajaran Elektronika Digital Dasar di Jurusan Teknik Audio Video SMK N 2 Yogyakarta. Data diperoleh dengan memberikan angket kepada ahli media pendidikan, ahli materi, dan siswa Jurusan Teknik Audio Video SMK N 2 Yogyakarta.

B. Objek Penelitian

Dalam penelitian ini objek yang akan diteliti adalah Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta.

C. Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMK Negeri 2 Yogyakarta yang beralamat di Jalan A.M. Sangaji 47 Yogyakarta dengan sasaran yaitu guru pengampu mata pelajaran Elektronika Digital Dasar dan siswa kelas X TAV1 Jurusan Teknik Audio Video. Penelitian juga dilaksanakan di Laboratorium Komputer, Jurusan Pendidikan Elektronika, Fakultas Teknik, UNY dengan sasaran dosen ahli media dan ahli materi.

D. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan kuesioner sebagai teknik pengumpulan data. Kuisisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan

tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2012). Dalam penelitian ini angket digunakan untuk menilai kesesuaian media yang dikembangkan dengan tujuan yang ditetapkan serta menentukan kelayakan media pembelajaran Sensor Suhu. Responden yang dilibatkan dalam pengambilan data adalah ahli media pembelajaran, ahli materi, guru pengampu, dan pengguna (siswa jurusan Teknik Audio Video SMK N 2 Yogyakarta). Adapun data yang dikumpulkan adalah data yang menggambarkan kelayakan media yang dikembangkan meliputi aspek isi teknis desain media, dan kemanfaatan. Hasil penelitian kemudian dianalisis dan dideskripsikan.

Instrumen penelitian yang benar akan memudahkan peneliti dalam memperoleh data yang valid, akurat dan dapat dipercaya. Data penelitian merupakan bentuk penggambaran dari variabel yang diteliti. Oleh karena itu, benar tidaknya data penelitian sangat menentukan bermutu tidaknya hasil penelitian. Syarat minimal yang harus dipenuhi oleh suatu instrumen penelitian ada dua macam, yakni validitas dan reliabilitas. Berikut ini merupakan pengujian instrumen:

1. Uji Validitas Instrumen

Pada penelitian ini instrumen yang digunakan berbentuk *non-test* sehingga cukup memenuhi validitas konstruk. Untuk instrumen yang berbentuk *non-test* yang digunakan untuk mengukur sikap cukup memenuhi validitas konstruk (*construct validity*) (Sugiyono, 2010).

Dalam menguji validitas konstruk, maka dapat digunakan pendapat dari ahli (*judgement experts*) (Sugiyono, 2010). Dalam hal ini setelah instrumen dikonstruksikan tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen yang telah disusun itu. Mungkin para ahli akan memberi pendapat: instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan, dan mungkin dirombak total.

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini dilakukan uji validitas konstruk instrumen penelitian dengan mengonsultasikannya kepada para ahli (*Judgment Expert*) dalam bidang pendidikan, yaitu Dosen Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY dan guru pengampu Jurusan Teknik Audio Video SMK Negeri 2 Yogyakarta.

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan teknik uji reliabilitas dengan rumus Alfa Cronbach, rumus tersebut adalah sebagai berikut:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum x_i^2}{s_t^2} \right\} \dots\dots\dots (1)$$

(Sugiyono, 2010)

Dimana:

$$\begin{array}{ll} r_i = \text{reliabilitas instrumen} & \sum x_i^2 = \text{mean kuadrat kesalahan} \\ k = \text{mean kuadrat antara subyek} & s_t^2 = \text{varians total} \end{array}$$

Rumus untuk varians total dan varians item:

$$s_t^2 = \frac{\sum X_i^2}{n} - \frac{(\sum X_i)^2}{n^2} \dots\dots\dots (2)$$

$$s_i^2 = \frac{JK_i}{n} - \frac{JK_s}{n^2} \dots\dots\dots (3)$$

(Sugiyono, 2010)

Dimana :

JKi = jumlah kuadrat seluruh item

JKs = jumlah kuadrat subjek

Apabila koefisien reliabilitas telah diketahui, kemudian diinterpretasikan dengan sebuah patokan. Untuk menginterpretasikan koefisien Alfa Cronbach digunakan kategori sebagai berikut (Arikunto, 2006):

- 1) 0,800 – 1,000 = Sangat Tinggi
- 2) 0,600 – 0,799 = Tinggi
- 3) 0,400 – 0,599 = Cukup
- 4) 0,200 – 0,399 = Rendah
- 5) 0,000 – 0,199 = Sangat Rendah

3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2012). Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian. Jadi instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan pada waktu meneliti.

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah angket. Angket pada penelitian ini terdiri dari angket untuk ahli media, angket untuk ahli materi, dan angket untuk siswa. Sebelum angket sebagai instrumen penelitian ini disusun, perlu dibuat kisi-kisi instrumen.

Jawaban setiap instrumen dalam penelitian ini mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Setelah menyusun kisi-kisi instrumen, selanjutnya adalah menyusun butir-butir pernyataan, butir-butir pernyataan dalam penelitian ini berbentuk pilihan. Langkah selanjutnya adalah membuat skor (*scoring*). Pembuatan skor disesuaikan dengan pola pernyataan. Untuk menentukan kategori kelayakan dari animasi media pembelajaran ini, dipakai skala pengukuran Skala *Likert*. Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2012). Berikut ini penskoran pilihan jawaban yang terdiri dari sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju.

Tabel 3. Skor Pernyataan

No	Jawaban	Skor
1	SS (Sangat setuju)	4
2	S (Setuju)	3
3	TS (Tidak setuju)	2
4	STS (Sangat tidak setuju)	1

Salah satu metode yang digunakan untuk menguji validitas konstruksi adalah meminta pertimbangan ahli. Pada penelitian ini uji validitas konstruk instrumen penelitian dilakukan dengan mengonsultasikannya kepada para ahli (*Judgment Expert*) dalam bidang pendidikan, yaitu Dosen Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY dan guru pengampu mata pelajaran Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Berikut ini akan diberikan kisi-kisi instrumen untuk masing-masing responden.

a. Instrumen Kelayakan Media Ditinjau dari Ahli Materi

Instrumen untuk ahli materi berisikan kesesuaian Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu dilihat dari aspek isi materi dan aspek kemanfaatan. Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi

Aspek	Indikator	Butir
Faktor Edukatif	- <i>Instructiaonal design</i> , mencakup: kejelasan tujuan pembelajaran pembelajaran dan kejelasan uraian materi.	1 dan 2

Lanjutan Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi

Aspek	Indikator	Butir
Faktor Edukatif	- <i>Content</i> , mencakup: kebenaran isi, kecukupan materi.	3 dan 4
	- <i>Curriculum</i> , mencakup: relevansi dengan kurikulum, ketepatan evaluasi, konsistensi antara tujuan, materi, dan evaluasi.	5, 6 dan 7
	- <i>Communication</i> , mencakup: interaktivitas atau kemampuan dalam memberikan rangsangan untuk belajar lebih lanjut, keefektivitasan dibandingkan media lain.	8 dan 11
	- Multimedia harus mampu mempengaruhi sikap siswa terhadap mata pelajaran.	9, 10, 12, dan 13
	- Meningkatkan daya imajinasi siswa.	14

b. Instrumen Kelayakan Media Ditinjau dari Ahli Media Pembelajaran

Instrumen untuk ahli media pembelajaran berisikan kesesuaian Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu dilihat dari aspek teknis desain media. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media

Aspek	Indikator	Butir
Faktor Teknis dan Keindahan (Estetika) Media	- Kemudahan navigasi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, dan 12
	- Menampilkan informasi	8
	- Keefektivitasan dibandingkan media lain	14
	- Artistik dan estetika atau tampilan media yang menarik	9

Lanjutan Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media

Aspek	Indikator	Butir
Faktor Teknis dan Keindahan (Estetika) Media	- Fungsi secara keseluruhan	13 dan 15
	- Kecepatan <i>download</i>	10

c. Instrumen Tanggapan Media Pembelajaran Ditinjau dari Pengguna

Instrumen untuk siswa berisikan kesesuaian Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu dilihat dari kemudahan penggunaan secara teknis, aspek kemanfaatan, dan isi materi. Kisi-kisi instrumen untuk siswa dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini:

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen untuk Siswa

Aspek	Indikator	Butir
Faktor Teknis dan Keindahan (Estetika) Media	- Kemudahan navigasi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, dan 12
	- Menampilkan informasi	8
	- Keefektivitasan dibandingkan media lain	14
	- Artistik dan estetika atau tampilan media yang menarik	9
	- Fungsi secara keseluruhan	13, 15 dan 24
	- Kecepatan <i>download</i>	10
Faktor Edukatif	<i>Communication</i> , mencakup: interaktivitas atau kemampuan dalam memberikan rangsangan untuk belajar lebih lanjut, keefektivitasan dibandingkan media lain.	17
	Multimedia harus mampu mempengaruhi sikap siswa terhadap mata pelajaran.	16, 18, 19, 20, 21, dan 23
	Meningkatkan daya imajinasi siswa.	22

d. Instrumen Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

Kisi-kisi instrumen soal *Pre-Test* dan *Post-Test* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Kisi-kisi Soal *Pre-Test* dan *Post-Test*

Aspek	Indikator	Butir
Sensor	- Dapat menjelaskan pengertian sensor	1
Sensor Suhu	- Dapat menjelaskan pengertian sensor suhu	2
	- Dapat menyebutkan macam sensor suhu	3 dan 16
	- Dapat menyebutkan kelebihan dan kekurangan dari beberapa macam sensor suhu	17, 18, dan 19
	- Dapat menyebutkan contoh aplikasi sensor suhu	20
<i>Thermocouple</i>	- Dapat menjelaskan pengertian sensor suhu <i>Thermocouple</i>	4
	- Dapat menjelaskan karakteristik <i>Thermocouple</i>	15
	- Dapat menyebutkan tipe-tipe <i>Thermocouple</i>	9
RTD	- Dapat menjelaskan pengertian sensor suhu RTD	5
	- Dapat menjelaskan karakteristik RTD	10
<i>Thermistor</i>	- Dapat menjelaskan pengertian sensor suhu <i>Thermistor</i>	6
	- Dapat menjelaskan karakteristik <i>Thermistor</i> (PTC dan NTC)	12 dan 13
	- Dapat menyebutkan macam sensor suhu	11
IC Sensor LM 35	- Dapat menjelaskan pengertian sensor suhu IC LM 35	7
	- Dapat menjelaskan karakteristik IC LM 35	8 dan 14

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif. Teknik analisis deskriptif dilakukan dengan menggunakan statistik deskriptif. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisa data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2012).

Untuk menentukan kategori kelayakan dari animasi media pembelajaran ini, dipakai skala pengukuran *Skala Likert*. *Skala Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2012).

Agar data dapat digunakan sesuai maksud penelitian, maka data kualitatif ditransformasikan lebih dahulu berdasarkan bobot skor yang telah ditetapkan menjadi data kuantitatif, yakni satu, dua, tiga, dan empat, dihitung besarnya presentase dengan menggunakan rumus dibawah ini, kemudian dikualifikasikan berdasarkan tabel 8.

$$NP = (R/SM) \times 100 \dots\dots\dots(4) \text{ (Purwanto, 1984)}$$

NP = Nilai persen dari yang dicari

R = Skor mentah yang diperoleh

SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100 = bilangan tetap

Selanjutnya nilai persen ditransfer ke dalam katagori, dengan pedoman sebagai berikut:

Tabel 8. Konversi Nilai

No.	Tingkat kelayakan	Huruf	Katagori
1	86 – 100 %	A	Sangat Baik
2	76 – 85 %	B	Baik
3	60 - 75 %	C	Cukup
4.	55 – 59 %	D	Kurang
5	≤ 55 %	KS	Kurang Sekali

(Purwanto, 1984)

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu

Pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu disusun menurut teori pengembangan multimedia, yakni berdasarkan 6 tahap, yaitu konsep, desain atau perancangan, pengumpulan material, pembuatan, *testing*, dan distribusi (Luther, 1993).

1. Hasil Konsep

Tujuan dari pembuatan ini adalah untuk kepentingan pendidikan, yaitu membantu siswa dalam mempelajari dan belajar secara mandiri pada pembelajaran Sensor Suhu. Target pengguna media ini adalah siswa SMK. Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu dirancang berdasarkan kompetensi dasar yang terdapat pada Mata Pelajaran Elektronika Digital Dasar (EDD) tentang pembelajaran Sensor Suhu. Silabus Mata Pelajaran Elektronika Digital Dasar (EDD) yang berkaitan dengan pembelajaran Sensor Suhu dapat dilihat pada tabel 1.

Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu akan dibuat interaktif, sehingga pengguna mendapatkan keluasaan dalam mengontrol multimedia tersebut. Media ini memiliki 5 komponen dasar media, yaitu teks, gambar, grafik, animasi/video, dan suara.


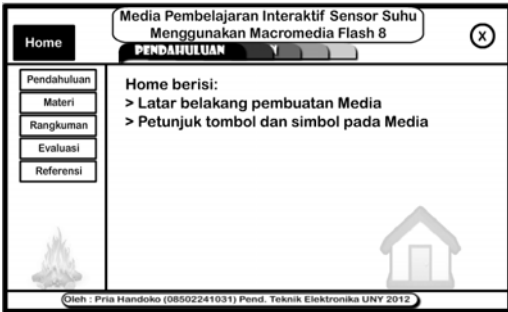
2. Hasil Desain

Tahap desain untuk membuat spesifikasi secara rinci mengenai rancangan dan kebutuhan untuk pengembangan multimedia (Munir, 2013). Pada tahap ini dibuat *storyboard* dan *flowchart view* (diagram alur) untuk memudahkan pembuatan.




a. Hasil *storyboard*

Hasil *storyboard* dapat dilihat pada tabel berikut ini:

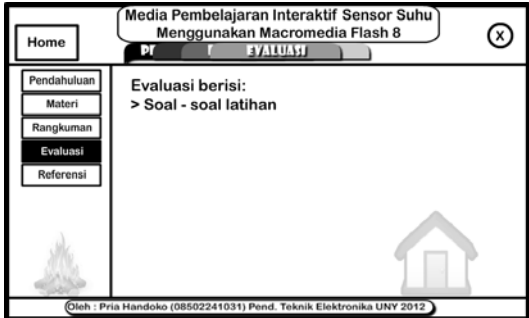
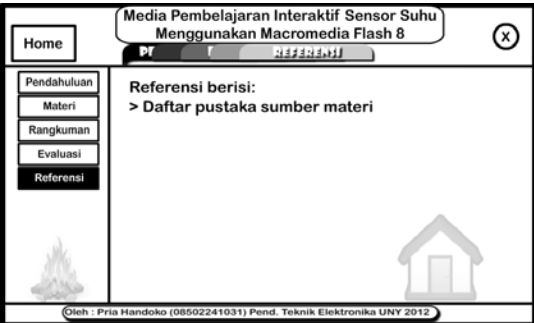
Tabel 9. *Storyboard* Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu

No.	Visual	Keterangan
1	<p>Desain Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu untuk tampilan halaman judul</p> 	<p>Halaman judul menampilkan logo UNY, judul media pembelajaran, pembuat media pembelajaran, jurusan, fakultas, perguruan tinggi, dan tahun pembuatan.</p>
2	<p>Desain Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu untuk tampilan menu utama (Home)</p> 	<p>Menu utama (Home) menampilkan latar belakang pembuatan media pembelajaran dan petunjuk tombol atau simbol pada media pembelajaran.</p>

Lanjutan Tabel 9. *Storyboard* Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu

No.	Visual	Keterangan
3	<p>Desain Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu untuk tampilan menu</p> <p>Pendahuluan</p> 	<p>Pendahuluan menampilkan silabus sensor suhu, pengertian sensor, pengertian sensor suhu, dan macam sensor suhu.</p>
4.	<p>Desain Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu untuk tampilan menu Materi</p> 	<p>Menu materi menampilkan materi tentang temokopel, RTD, termistor, dan IC LM 35.</p>
5	<p>Desain Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu untuk tampilan menu Rangkuman</p> 	<p>Menu rangkuman menampilkan ringkasan materi tentang temokopel, RTD, termistor, IC LM 35, dan latihan soal.</p>

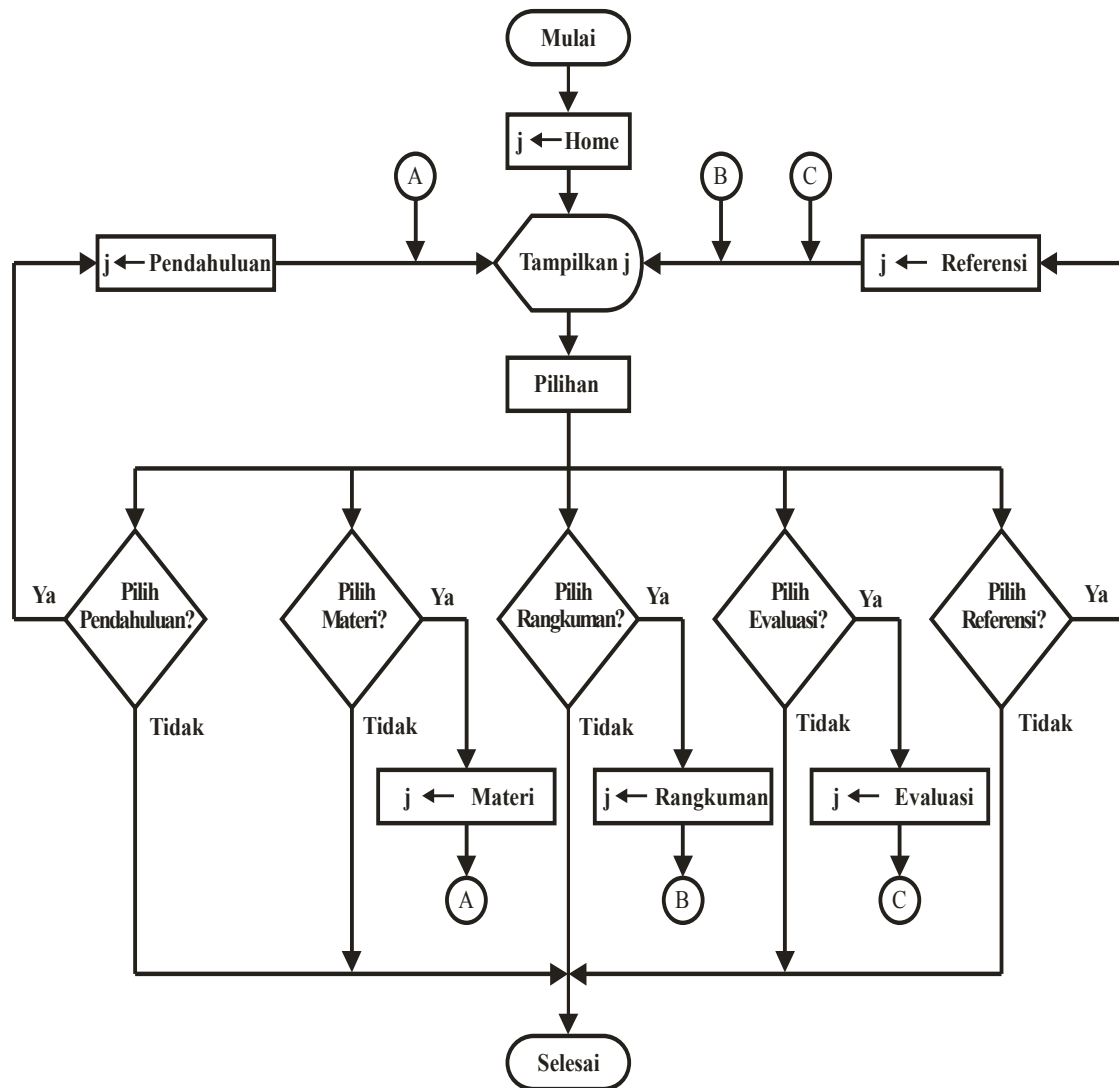
Lanjutan Tabel 9. *Storyboard* Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu

No.	Visual	Keterangan
6	<p>Desain Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu untuk tampilan menu Evaluasi</p> 	Menu evaluasi menampilkan soal-soal latihan. Pada menu ini juga akan menampilkan hasil penilaian evaluasi.
7	<p>Desain Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu untuk tampilan menu Referensi</p> 	Menu referensi menampilkan daftar pustaka sumber materi.

b. Hasil *Flowchart View*

Flowchart view adalah diagram yang memberikan gambaran alir dari *scene* (tampilan) satu ke *scene* lainnya. Dalam *flowchart view* dapat dilihat komponen yang terdapat dalam suatu *scene* dengan penjelasan yang diperlukan (Munir, 2013).

Hasil *flowchart view* dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Hasil *Flowchart View* Proses Tampilan Media Pembelajaran

Interaktif Sensor Suhu

3. Hasil Pengumpulan Material

Pengumpulan materi bertujuan untuk mencari materi bahan ajar yang menarik. Materi yang dikumpulkan tidak hanya berupa teks, akan tetapi juga dalam bentuk video, gambar, animasi, dan suara. Pengumpulan bahan tersebut dilakukan dengan cara mengambil dari buku, modul, makalah, artikel, *browsing internet* dan dari sumber lain yang terkait. Pengumpulan material seperti *clipart* dan foto dilakukan dengan cara mendownload dari internet. Sedangkan pembuatan grafik ataupun icon untuk tombol dilakukan dengan bantuan CorelDraw Graphics Suite X4 dan Adobe Photoshop.CS3. Material berupa suara diambil dari suara-suara pada komputer yang kemudian diedit menggunakan Wavepad Sound Editor.

4. Hasil Pembuatan

Tahap ini adalah tahap pengerjaan semua bahan sesuai dengan alur yang telah disusun dalam *storyboard*. Semua bahan materi digabungkan menjadi satu menggunakan *authoring software*. Penggunaan *authoring software* ini memperhatikan seberapa banyak interaksi atau kompleksnya program yang akan dibuat. *Authoring software* adalah perangkat lunak untuk membuat aplikasi multimedia (Munir, 2013), *Authoring software* yang dipakai adalah Macromedia Flash 8.

Di dalam program Macromedia Flash 8, pembuatan animasi dilakukan dengan tiga cara, yaitu:

a. Animasi *Keyframe to Keyframe*

Yaitu berupa pembuatan animasi dengan mengubah gambar satu dengan gambar yang lain selama beberapa waktu. Disini perubahan gambar dilakukan *frame per-frame*, sehingga didapatkan sebuah gerakan dari kumpulan *frame* yang telah disusun.

b. Animasi *Tweening*

Yaitu pembuatan animasi dengan pembuatan gambar awal dan akhir sebuah objek yang dianimasi, sedangkan gerakan yang tersusun dilakukan oleh program itu sendiri secara otomatis. Dengan menggunakan teknik animasi ini akan mengurangi waktu yang dilakukan dalam pembuatan animasi. Hal ini disebabkan karena dalam pembuatannya tidak perlu membuat animasi secara *frame by frame*. Teknik *tweening* ini terdiri dari dua macam, yaitu *Motion Tweening* dan *Shape Tweening*.

c. Animasi menggunakan *ActionScript*

Multimedia ini hanya menggunakan sedikit *actionsript*, contohnya: `play();`

`stop();`

`on (release) {gotoAndStop(4);}`

`on (release){loadMovie("Ma.swf",this);}`

dan lain-lain.

Hasil tampilan media ini berupa gambar dan animasi. Hasil salah satu contoh proses animasi dapat dilihat pada Lampiran 1.

a. Hasil Tampilan Halaman Judul

Tampilan halaman judul merupakan tampilan pertama kali muncul ketika membuka Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu. Halaman judul merupakan tampilan yang memuat lambang UNY, maksud penulisan, judul program, nama dan NIM, nama program studi, nama fakultas, nama universitas, dan tahun pembuatan. Pada halaman judul akan muncul tombol enter dan bila ditekan akan menampilkan menu utama (Home). Implementasi tampilan halaman judul adalah sebagai berikut:

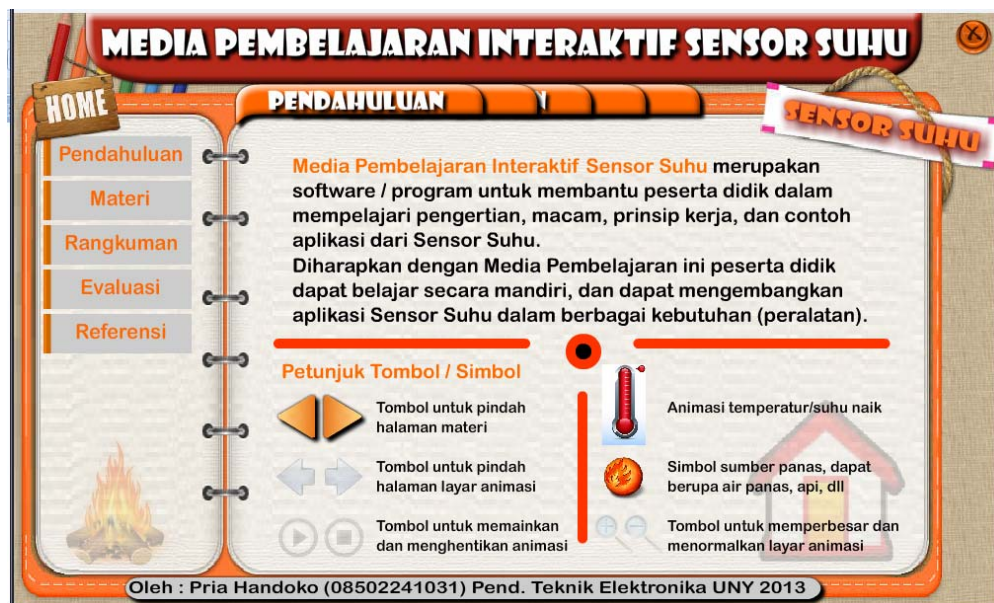


Gambar 3. Hasil implementasi tampilan halaman judul

b. Hasil Tampilan Menu Utama (Home)

Tampilan menu utama (Home) merupakan tampilan yang muncul setelah halaman judul. Tampilan ini memuat latar belakang atau tujuan dari pembuatan media pembelajaran ini. Di samping itu, menu utama juga menampilkan petunjuk tombol dan simbol.

Tampilan menu utama juga menampilkan submenu yang ada dalam media pembelajaran interaktif sensor suhu ini. Submenu yang ada dalam media pembelajaran ini adalah pendahuluan, materi, rangkuman, evaluasi, dan referensi. Tombol-tombol submenu berada pada sebelah kiri dan atas dari ruang materi. Implementasi tampilan menu utama (Home) adalah sebagai berikut ini:



Gambar 4. Hasil implementasi tampilan menu utama (Home)

c. Hasil Tampilan Pendahuluan

Tampilan pendahuluan merupakan tampilan yang muncul setelah tombol pendahuluan ditekan. Tampilan ini memuat 4 materi, yaitu: silabus sensor suhu, pengertian sensor, pengertian sensor suhu, dan macam sensor suhu. Implementasi tampilan pendahuluan adalah sebagai berikut ini:



Gambar 5. Hasil implementasi tampilan pendahuluan

1) Hasil Tampilan Silabus Sensor Suhu

Pada tampilan silabus sensor suhu memuat animasi Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, Indikator, Materi Pembelajaran, Kegiatan Pembelajaran, dan Alokasi Waktu.

Implementasi tampilan silabus sensor suhu adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Hasil implementasi tampilan silabus sensor suhu

2) Hasil Tampilan Pengertian Sensor

Pada tampilan pengertian sensor memuat animasi gambar contoh beberapa jenis sensor dan deskripsi pengertian dari sensor secara umum. Deskripsi tersebut adalah ” PENGERTIAN SENSOR: Sensor adalah sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Piranti yang mentransform (mengubah) suatu energi ke energi yang lain (energi listrik).

Beberapa jenis sensor yang banyak digunakan dalam rangkaian elektronik antara lain: sensor cahaya, sensor suhu, dan sensor tekanan.

Implementasi tampilan pengertian sensor adalah sebagai berikut:



Gambar 7. Hasil implementasi tampilan pengertian sensor

3) Hasil Tampilan Pengertian Sensor Suhu

Pada tampilan pengertian sensor suhu memuat animasi gambar contoh beberapa jenis sensor suhu dan deskripsi pengertian dari sensor suhu. Deskripsi tersebut adalah ” PENGERTIAN SENSOR SUHU : Sensor suhu adalah piranti yang digunakan untuk merubah besaran panas/temperature/suhu pada suatu dimensi benda atau dimensi ruang tertentu menjadi besaran listrik yang dapat dengan mudah dianalisis besarnya. Biasanya terbuat dari logam atau semikonduktor dan seterusnya.

Implementasi tampilan pengertian sensor suhu adalah sebagai berikut:

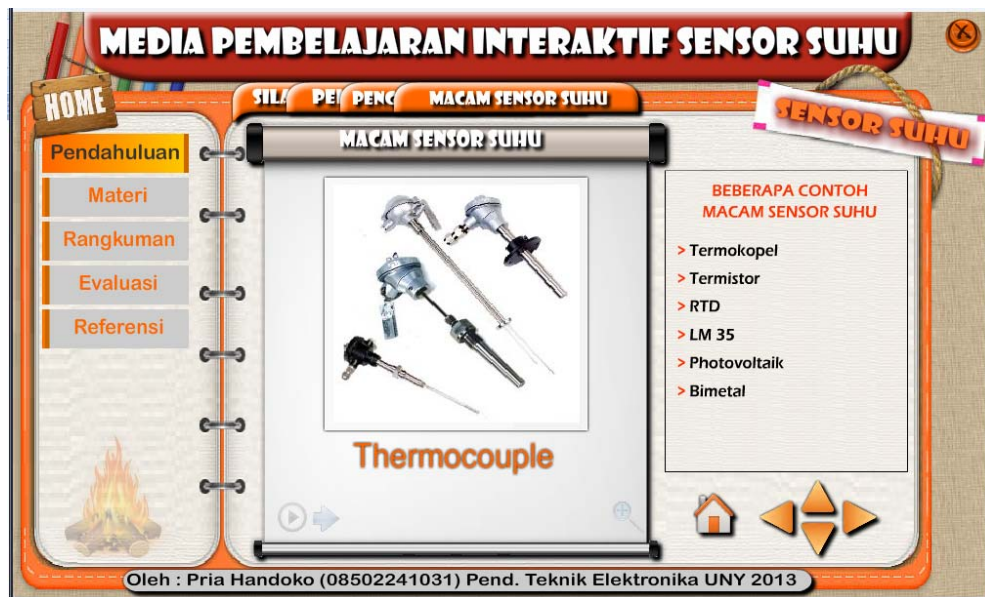


Gambar 8. Hasil implementasi tampilan pengertian sensor suhu

4) Hasil Tampilan Macam Sensor Suhu

Pada tampilan macam sensor suhu memuat animasi gambar contoh beberapa macam sensor suhu dan deskripsi macam sensor suhu. Deskripsi tersebut adalah ” MACAM SENSOR SUHU : Termokopel, Termistor, RTD, LM 35, Photovoltaik, dan Bimetal.”

Implementasi tampilan macam sensor suhu adalah sebagai berikut:



Gambar 9. Hasil implementasi tampilan macam sensor suhu

d. Hasil Tampilan Materi

Tampilan materi merupakan tampilan yang muncul setelah tombol materi ditekan. Tampilan ini memuat 4 materi tentang macam sensor suhu. Materi-materi tersebut yaitu: thermocouple, RTD, thermistor, dan IC temperature sensor. Implementasi tampilan materi adalah sebagai berikut ini:



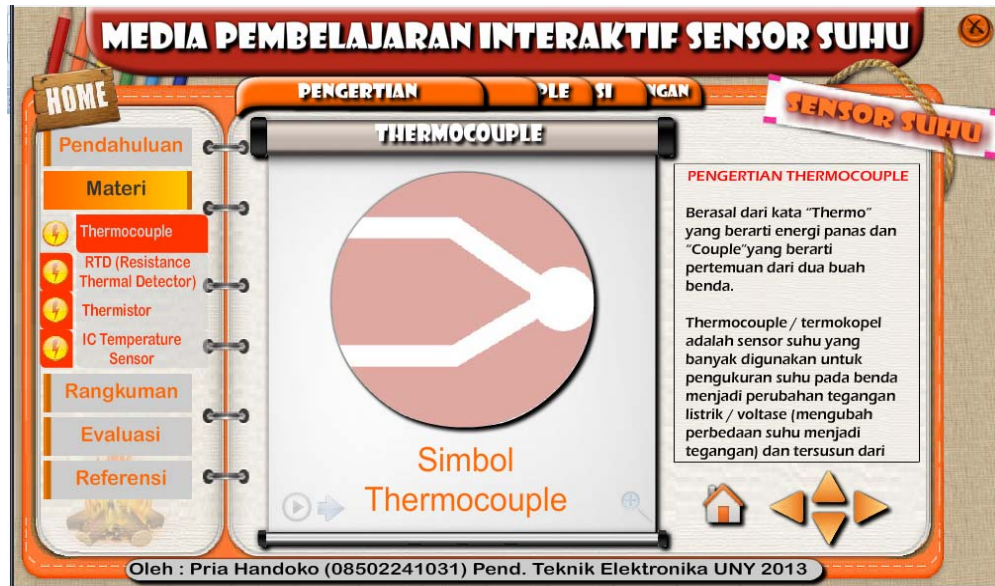
Gambar 10. Hasil implementasi tampilan materi

1) Hasil Tampilan Thermocouple

Tampilan thermocouple terdiri dari 5 materi, yaitu: pengertian thermocouple, prinsip kerja, tipe thermocouple, contoh aplikasi, dan kelebihan & kekurangan. Pada materi pengertian thermocouple memuat deskripsi tentang pengertian thermocouple dan animasi gambar contoh thermocouple. Materi prinsip kerja memuat diskripsi dan animasi prinsip kerja dari thermocouple. Materi tipe thermocouple memuat diskripsi dan animasi tabel/grafik tipe-tipe dari thermocouple. Materi contoh aplikasi memuat diskripsi dan animasi contoh aplikasi dari thermocouple yaitu thermocouple sebagai otomatisasi AC. Sedangkan, pada materi kelebihan & kekurangan memuat diskripsi kelebihan dan

kekurangan dari thermocouple.

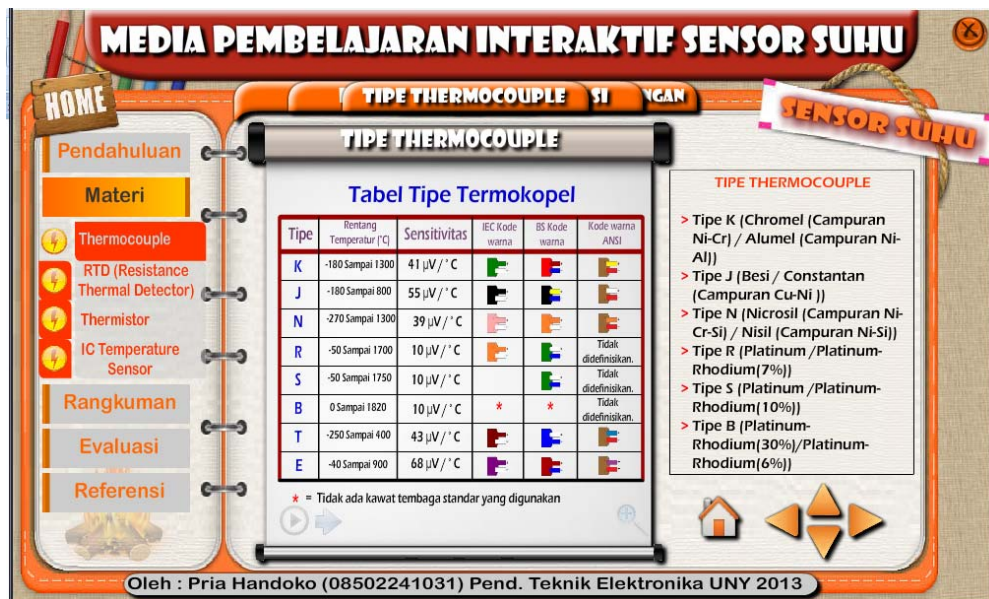
Berikut adalah hasil tampilan dari 5 materi tersebut:



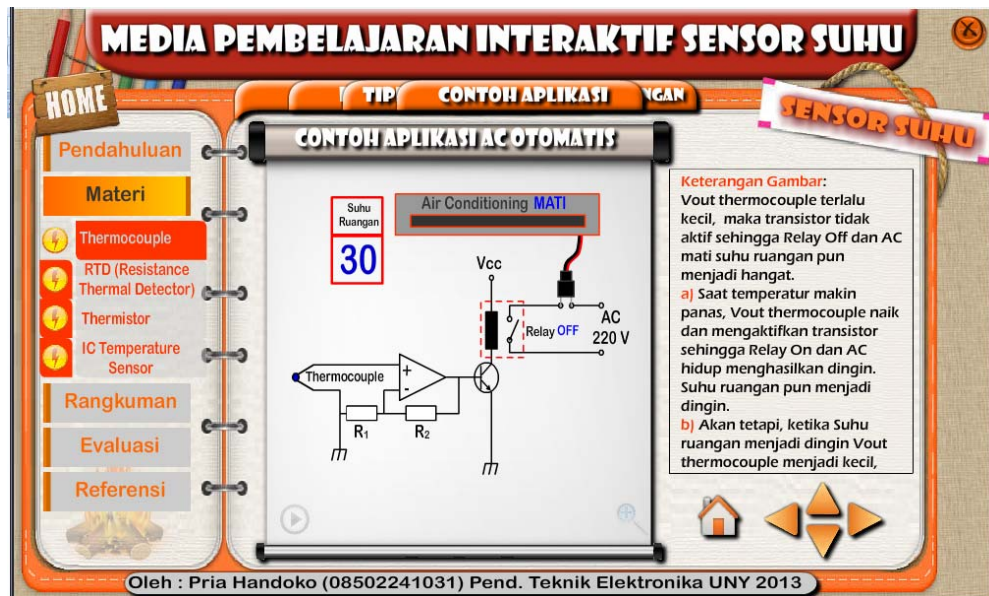
Gambar 11. Hasil implementasi tampilan pengertian thermocouple



Gambar 12. Hasil implementasi tampilan prinsip kerja thermocouple



Gambar 13. Hasil implementasi tampilan tipe thermocouple



Gambar 14. Hasil implementasi tampilan contoh aplikasi thermocouple



Gambar 15. Hasil implementasi tampilan kelebihan & kekurangan thermocouple

2) Hasil Tampilan RTD

Tampilan RTD terdiri dari 5 materi, yaitu: pengertian RTD, konstruksi RTD, prinsip kerja, contoh aplikasi, dan kelebihan & kekurangan. Pada materi pengertian RTD memuat deskripsi tentang pengertian RTD dan animasi gambar contoh RTD. Materi konstruksi RTD memuat diskripsi dan animasi konstruksi dari RTD. Materi prinsip kerja memuat diskripsi dan animasi prinsip kerja dari RTD. Materi contoh aplikasi memuat diskripsi dan animasi contoh aplikasi dari RTD yaitu RTD sebagai otomatisasi AC. Sedangkan, pada materi kelebihan & kekurangan memuat diskripsi kelebihan dan kekurangan dari RTD.

Berikut adalah hasil tampilan dari 5 materi tersebut:



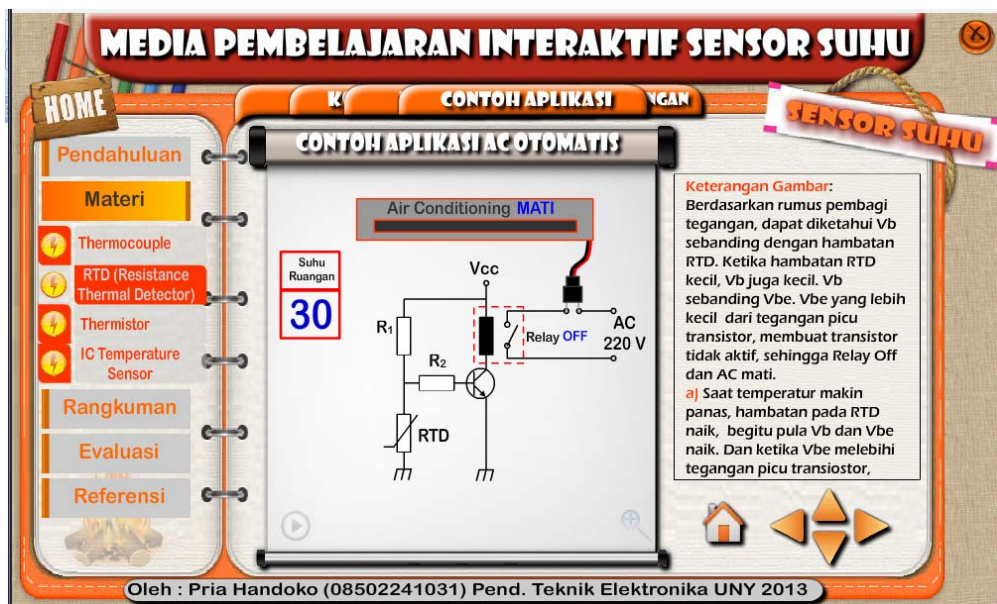
Gambar 16. Hasil implementasi tampilan pengertian RTD



Gambar 17. Hasil implementasi tampilan konstruksi RTD



Gambar 18. Hasil implementasi tampilan prinsip kerja RTD



Gambar 19. Hasil implementasi tampilan
contoh aplikasi RTD



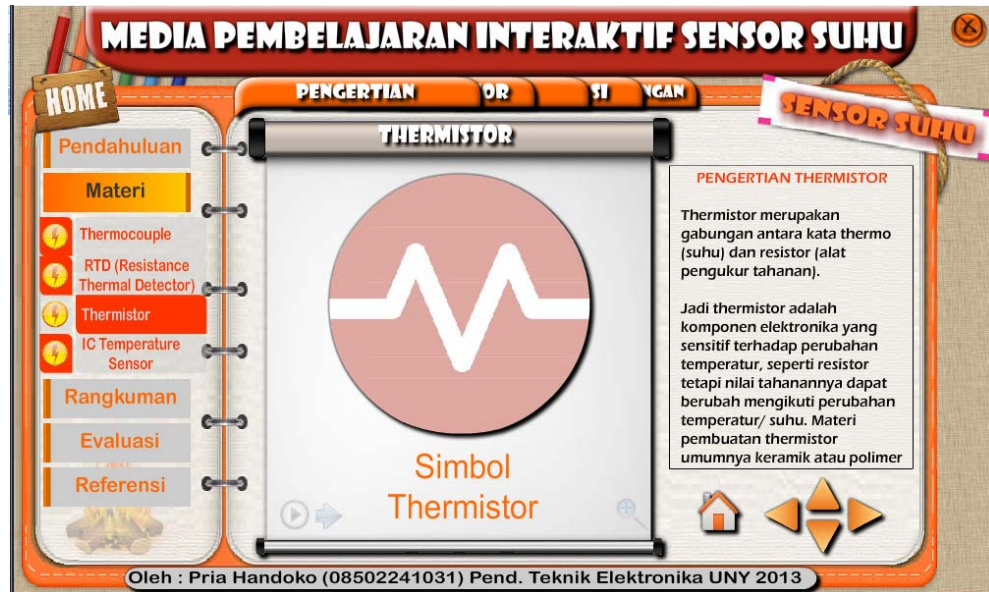
Gambar 20. Hasil implementasi tampilan kelebihan & kekurangan RTD

3) Hasil Tampilan Thermistor

Tampilan thermistors terdiri dari 5 materi, yaitu: pengertian thermistor, macam thermistor, prinsip kerja, contoh aplikasi, dan kelebihan & kekurangan. Pada materi pengertian thermistor memuat deskripsi tentang pengertian thermistor dan animasi gambar contoh thermistor. Materi macam thermistor memuat diskripsi dan animasi macam thermistor yaitu PTC dan NTC. Materi prinsip kerja memuat diskripsi dan animasi prinsip kerja dari thermistor. Materi contoh aplikasi memuat diskripsi dan animasi contoh aplikasi dari thermistor yaitu thermistor sebagai otomatisasi penetas telur. Sedangkan, pada materi kelebihan & kekurangan memuat diskripsi kelebihan dan kekurangan dari

thermistor.

Berikut adalah hasil tampilan dari 5 materi tersebut:



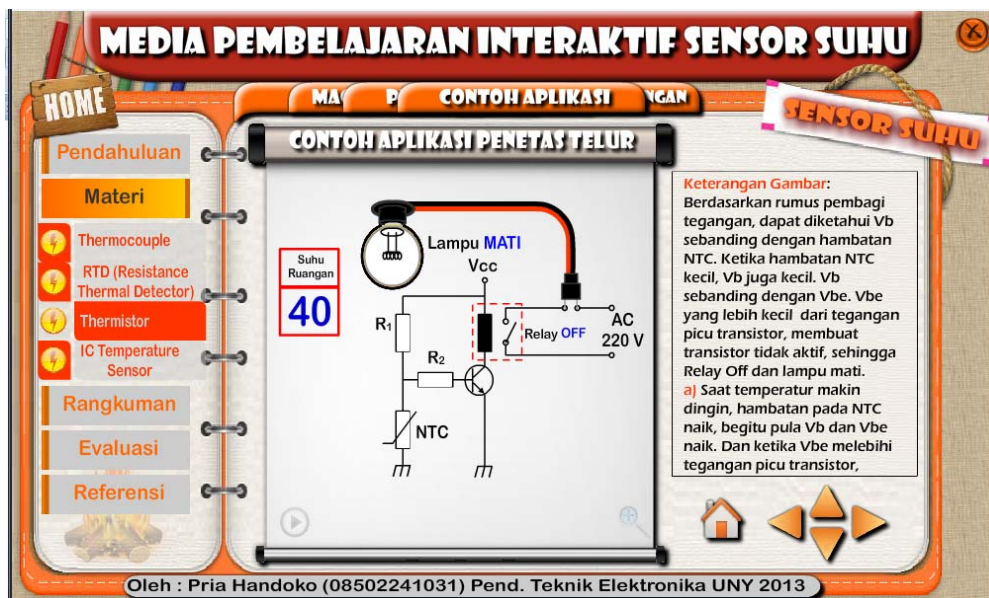
Gambar 21. Hasil implementasi tampilan pengertian thermistor



Gambar 22. Hasil implementasi tampilan macam thermistor



Gambar 23. Hasil implementasi tampilan prinsip kerja thermistor



Gambar 24. Hasil implementasi tampilan
contoh aplikasi thermistor



Gambar 25. Hasil implementasi tampilan kelebihan & kekurangan thermistor

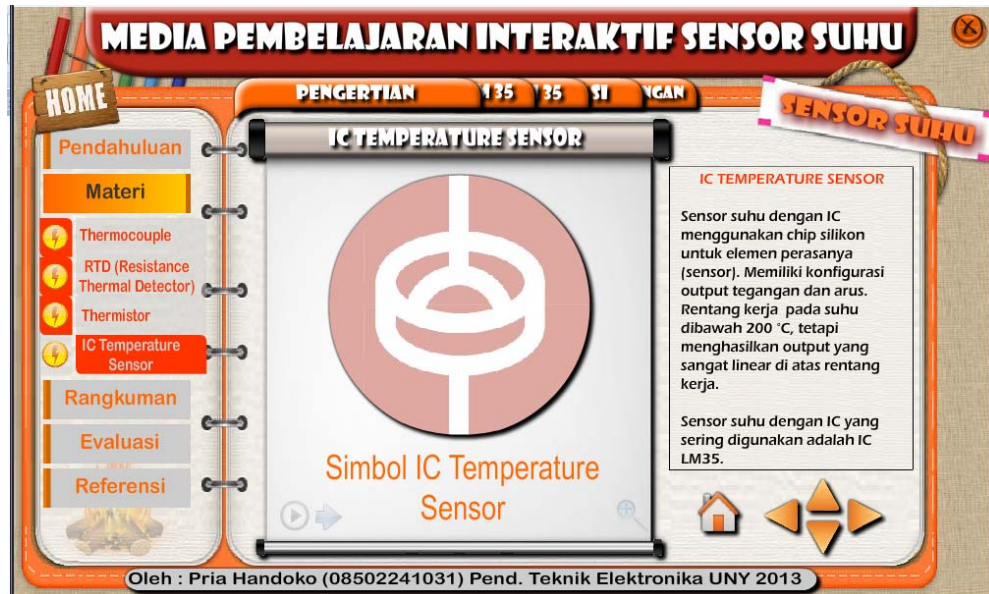
4) Hasil Tampilan IC Temperature Sensor

Tampilan IC temperature sensor terdiri dari 5 materi, yaitu:

IC temperature sensor, sensor suhu IC LM 35, prinsip kerja LM 35, contoh aplikasi, dan kelebihan & kekurangan. Pada materi IC temperature sensor memuat deskripsi tentang pengertian IC temperature sensor dan animasi gambar contoh beberapa IC temperature sensor. Materi sensor suhu IC LM 35 memuat diskripsi dan animasi pengertian sensor suhu IC LM 35. Materi prinsip kerja LM 35 memuat diskripsi dan animasi prinsip kerja dari LM 35. Materi contoh aplikasi memuat diskripsi dan animasi contoh aplikasi dari LM 35 yaitu LM 35 sebagai otomatisasi penetas telur. Materi kelebihan & kekurangan memuat diskripsi

kelebihan dan kekurangan dari LM 35.

Berikut adalah hasil tampilan dari 5 materi tersebut:



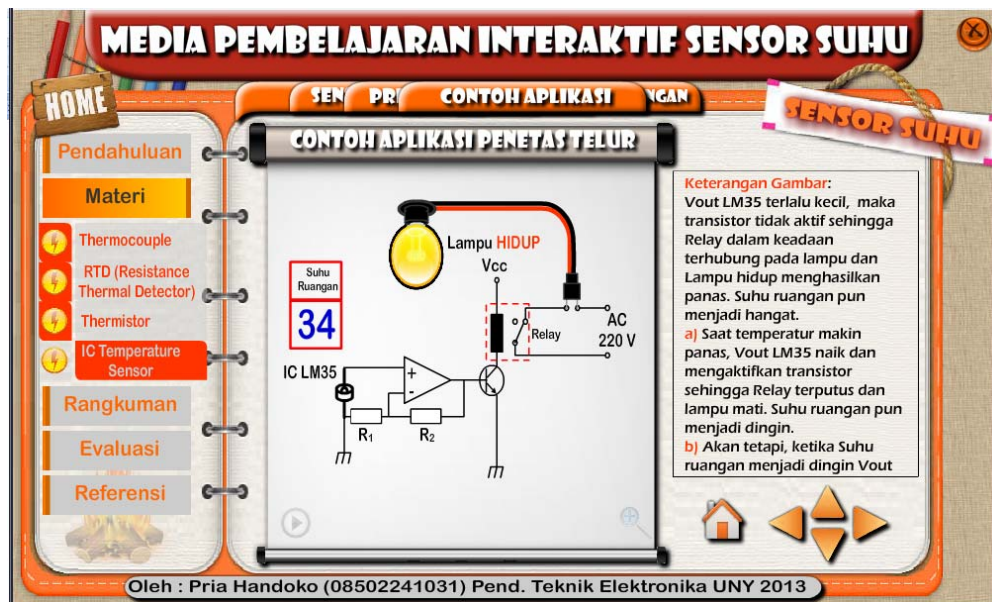
Gambar 26. Hasil implementasi tampilan IC temperature sensor

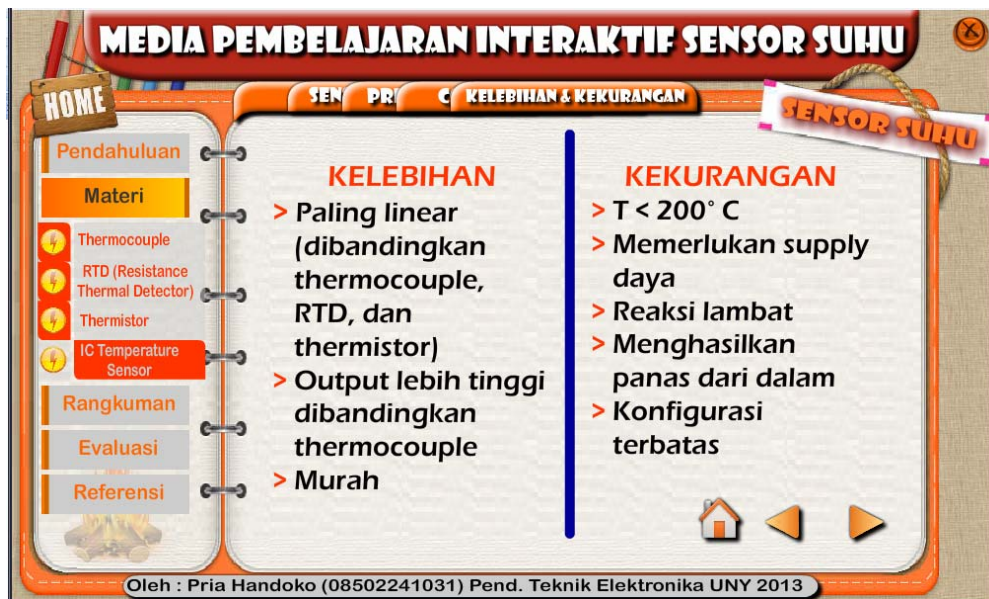


Gambar 27. Hasil implementasi tampilan sensor suhu IC LM 35



Gambar 28. Hasil implementasi tampilan prinsip kerja LM 35

Gambar 29. Hasil implementasi tampilan
contoh aplikasi IC LM 35



Gambar 30. Hasil implementasi tampilan kelebihan & kekurangan IC LM 35

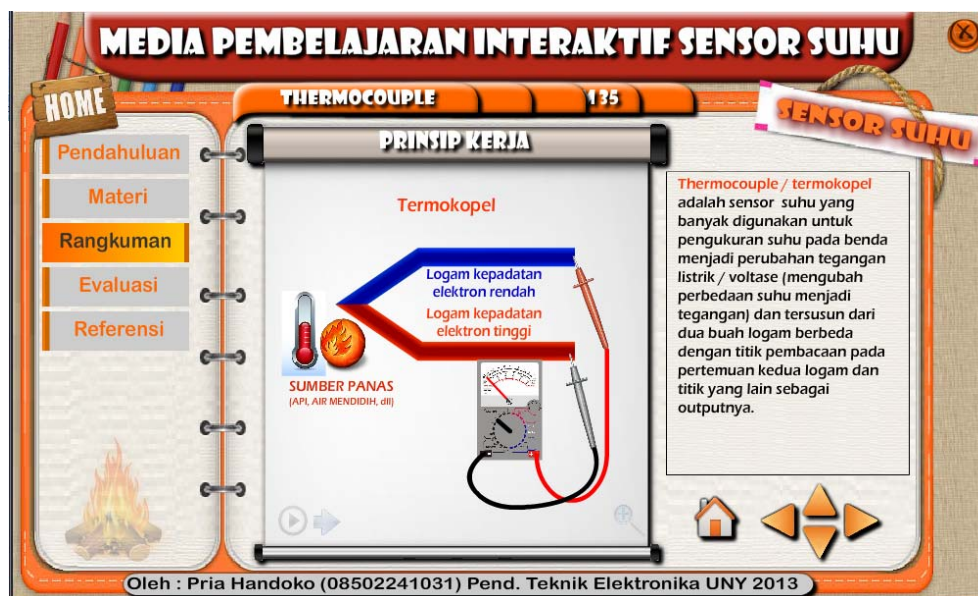
e. Hasil Tampilan Rangkuman

Tampilan rangkuman merupakan tampilan memuat rangkuman materi pada media pembelajaran ini. Rangkuman tersebut berisi tentang pengertian sensor, pengertian sensor suhu, macam sensor suhu, dan latihan soal. Pada macam sensor suhu terdapat 4 materi, yaitu rangkuman dari thermocouple, RTD, thermistor, dan IC temperature sensor (sensor suhu IC LM 35). Ketika salah satu dari 4 materi tersebut ditekan maka akan menampilkan rangkuman dari materi yang ditekan tersebut. Pada setiap tampilan rangkuman materi macam sensor tersebut memuat deskripsi pengertian dan animasi prinsip kerja dari thermocouple, RTD, thermistor, dan sensor suhu IC LM 35.

Implementasi tampilan rangkuman, 4 materi rangkuman macam sensor, dan latihan soal adalah sebagai berikut:



Gambar 31. Hasil implementasi tampilan rangkuman



Gambar 32. Hasil implementasi tampilan rangkuman thermocouple



Gambar 33. Hasil implementasi tampilan rangkuman RTD



Gambar 34. Hasil implementasi tampilan rangkuman thermistor



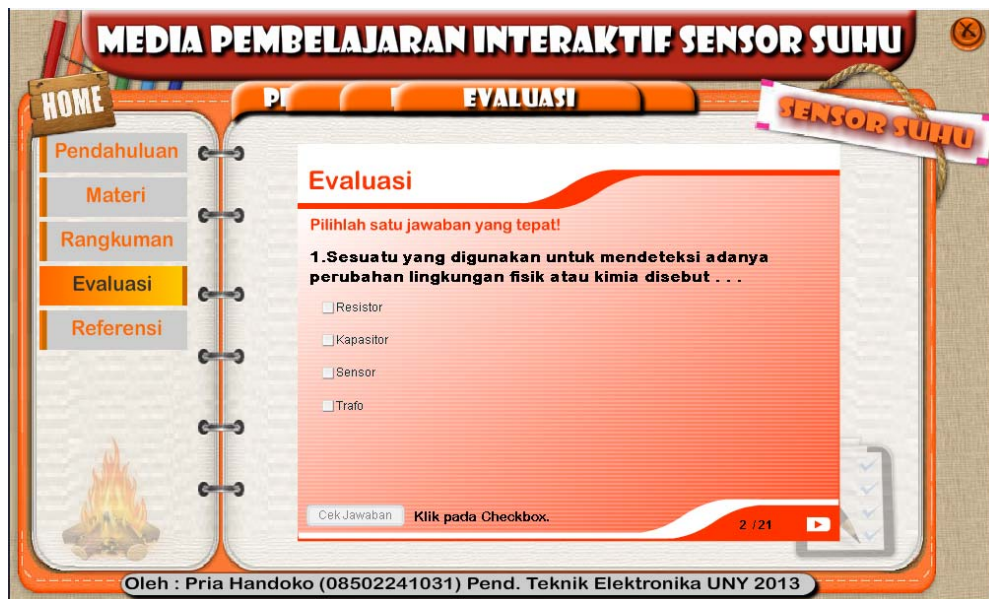
Gambar 35. Hasil implementasi tampilan rangkuman sensor suhu IC LM 35



Gambar 36. Hasil implementasi tampilan latihan soal

f. Hasil Tampilan Evaluasi

Tampilan evaluasi menampilkan yang memuat 20 soal pilihan ganda dari materi pada media pembelajaran ini. Berikut adalah implementasinya:



Gambar 37. Hasil implementasi tampilan evaluasi

g. Hasil Tampilan Referensi

Hasil tampilan referensi berisi tentang daftar pustaka dan referensi yang digunakan sebagai rujukan konstruksi media dan isi materi. Implementasi tampilan referensi adalah sebagai berikut:



Gambar 38. Hasil implementasi tampilan referensi

5. Hasil *Testing*

Pada tahap ini media pembelajaran diujikan kepada para ahli. Dimana pada tahap ini yang diuji adalah pada sisi isi materi, desain, dan manfaat media. *Testing* dilakukan dengan uji kelayakan media ditinjau dari ahli materi, uji kelayakan media ditinjau dari ahli media pembelajaran, tanggapan media ditinjau dari pengguna oleh siswa, dan hasil belajar siswa setelah menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu. Hasil *testing* dapat dilihat pada BAB IV *point* C dan D.

6. Hasil Distribusi

Produk Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu di simpan dalam bentuk file *.exe agar dapat dijalankan oleh komputer. Penggandaan atau

distribusi aplikasi dilakukan dengan menggunakan CD dan *flashdisk*. CD dan *flashdisk* dipilih karena memiliki ruang penyimpanan yang besar, cukup murah, dan tahan lama.

B. Hasil Pengujian Instrumen

1. Hasil Uji Validitas Instrumen

Instrumen yang berupa angket terlebih dahulu divalidasikan ke dosen untuk mengetahui valid dan tidaknya angket penelitian tersebut. Hasil validasi instrumen yang berupa angket dinyatakan valid (data terlampir).

2. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Untuk menguji reliabilitas instrumen digunakan rumus Alfa Cronbach. Perhitungan yang digunakan pada penelitian ini adalah perhitungan menggunakan bantuan komputer dengan program SPSS 16.0. Dengan program tersebut diketahui koefisien reliabilitas bernilai 0,699 (data terlampir) dan apabila diinterpretasikan koefisien Alfa Cronbach termasuk dalam kategori **Tinggi**.

C. Hasil Uji Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu

Dalam menentukan kategori kelayakan dari animasi media pembelajaran ini, dipakai skala pengukuran *Skala Likert*.

Agar data dapat digunakan sesuai maksud penelitian, maka data kualitatif ditransformasikan lebih dahulu berdasarkan bobot skor yang telah

ditetapkan menjadi data kuantitatif, yakni satu, dua, tiga empat dan lima, dihitung besarnya presentase dengan menggunakan persamaan (5) kemudian dikualifikasikan berdasarkan tabel 10.

$$NP = (R/SM) \times 100 \dots\dots\dots(5) \text{ (Purwanto, 1984)}$$

NP = Nilai persen dari yang dicari

R = Skor mentah yang diperoleh

SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100 = bilangan tetap

Selanjutnya nilai persen ditransfer ke dalam katagori, dengan pedoman sebagai berikut:

Tabel 10. Konversi Nilai

No.	Tingkat kelayakan	Huruf	Katagori
1	86 – 100 %	A	Sangat Baik
2	76 – 85 %	B	Baik
3	60 - 75 %	C	Cukup
4.	55 – 59 %	D	Kurang
5	≤ 55 %	KS	Kurang Sekali

(Purwanto, 1984)

1. Hasil Uji Kelayakan Media Ditinjau dari Ahli Materi

Hasil uji kelayakan ini berupa angket penilaian ahli sebagai ahli materi, penilaian ditinjau dari dua aspek yaitu aspek isi materi dan aspek kemanfaatan. Isi materi dikonsultasikan pada ahlinya dalam hal ini dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY dan guru pengampu mata pelajaran Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Angket penilaian oleh ahli materi dapat dilihat di lampiran.

Hasil data penilaian ahli materi yang telah diolah ditunjukkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 11. Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi

Aspek	Indikator	No. Butir	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Hasil Skor	Skor Maks
Faktor Edukatif	<i>Instructiaonal design</i>	1	3	3	6	8
		2	3	4	7	8
	Jumlah		6	7	13	16
	Rerata		3	3,5	6,5	8
	<i>Content</i>	3	3	3	6	8
		4	4	4	8	8
	Jumlah		7	7	14	16
	Rerata		3,5	3,5	7	8
	<i>Curriculum</i>	5	4	4	8	8
		6	3	4	7	8
		7	4	3	7	8
	Jumlah		11	11	22	24
	Rerata		3,67	3,67	7,33	8
	<i>Communication</i>	8	4	4	8	8
		11	3	3	6	8
	Jumlah		7	7	14	16
	Rerata		3,5	3,5	7	8
	Multimedia harus mampu mempengaruhi sikap siswa terhadap mata pelajaran	9	3	3	6	8
		10	4	4	8	8
		12	3	3	6	8
		13	3	3	6	8
	Jumlah		13	13	26	32
	Rerata		3,25	3,25	6,5	8
	Meningkatkan daya imajinasi siswa	14	4	4	8	8
	Jumlah		4	4	8	8
	Rerata		4	4	8	8

Tabel 12. Persentase Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi

No.	Indikator	Rerata Hasil Skor	Rerata Skor Max	Persentase (%)	Kategori
1	<i>Instructiaonal design</i>	6,5	8	81,25	Baik
2	<i>Content</i>	7	8	87,5	Sangat Baik
3	<i>Curriculum</i>	7,33	8	91,67	Sangat Baik
4	<i>Communication</i>	7	8	87,5	Sangat Baik
5	Multimedia harus mampu mempengaruhi sikap siswa terhadap mata pelajaran	6,5	8	81,25	Baik
6	Meningkatkan daya imajinasi siswa	8	8	100	Sangat Baik
Keseluruhan Aspek		42,33	48	88,19	Sangat Baik

Data penilaian ahli materi ditinjau dari aspek edukatif kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu mendapatkan persentase sebesar **88,19%**, sehingga masuk pada kategori **Sangat Baik**.

Selain memberi penilaian di atas, ahli materi memberi saran untuk dicantumkan SKKD, Indikator, Tujuan Pembelajaran pada setiap materi, dan Waktu Pembelajaran. Serta perlu disertakan kunci jawaban pada evaluasi, animasi pada AC diperjelas lagi saat terjadi mati dan hidup, dan sesuaikan gambar dengan narasi materi.

2. Hasil Uji Kelayakan Media Ditinjau dari Ahli Media Pembelajaran

Hasil uji kelayakan ini berupa angket penilaian ahli sebagai ahli media, penilaian ditinjau dari aspek teknis desain media. Teknis desain media dikonsultasikan pada ahlinya dalam hal ini dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY dan guru pengampu

mata pelajaran Elektronika Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Angket penilaian oleh ahli media dapat dilihat di lampiran. Hasil data penilaian ahli media yang telah diolah ditunjukkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 13. Hasil Uji Kelayakan Ahli Media

Aspek	Indikator	No. Butir	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Hasil Skor	Skor Maks
Faktor Teknis dan Keindahan (Estetika) Media	Kemudahan navigasi	1	4	4	8	8
		2	4	3	7	8
		3	4	3	7	8
		4	3	3	6	8
		5	4	4	8	8
		6	3	3	6	8
		7	3	4	7	8
		11	3	4	7	8
		12	3	3	6	8
	Jumlah		31	31	62	72
	Rerata		3,44	3,44	6,89	8
	Menampilkan informasi	8	4	3	7	8
	Jumlah		4	3	7	8
	Rerata		4	3	7	8
	Keefektivitasan dibandingkan media lain	14	3	3	6	8
	Jumlah		3	3	6	8
	Rerata		3	3	6	8
	Artistik dan estetika atau tampilan media yang menarik	9	3	4	7	8
	Jumlah		3	4	7	8
	Rerata		3	4	7	8
	Fungsi secara keseluruhan	13	4	4	8	8
		15	3	3	6	8
	Jumlah		7	7	14	16
	Rerata		3,5	3,5	7	8
	Kecepatan <i>download</i>	10	4	3	7	8
	Jumlah		4	3	7	8
	Rerata		4	3	7	8

Tabel 14. Persentase Hasil Uji Kelayakan Ahli Media

No.	Indikator	Rerata Hasil Skor	Rerata Skor Max	Persentase (%)	Katagori
1	Kemudahan navigasi	6,89	8	86,13	Sangat Baik
2	Menampilkan informasi	7	8	87,50	Sangat Baik
3	Keefektivitasan dibandingkan media lain	6	8	75,00	Cukup
4	Artistik dan estetika atau tampilan media yang menarik	7	8	87,50	Sangat Baik
5	Fungsi secara keseluruhan	7	8	87,50	Sangat Baik
6	Kecepatan <i>download</i>	7	8	87,50	Sangat Baik
Keseluruhan Aspek		40,89	48	85,19	Sangat Baik

Data penilaian ahli media ditinjau dari aspek teknis desain kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu mendapatkan persentase sebesar **85,19%**, sehingga masuk pada kategori **Sangat Baik**.

Ahli media memberi saran untuk dilengkapi diskripsi tujuan pada materi, komposisi warna jangan terlalu banyak, ditambahkan audio sebagai daya tarik, kurangi animasi yang tidak perlu, navigasi perlu disempurnakan, dan sesuaikan gambar dengan penjelasannya.

3. Hasil Tanggapan Media Ditinjau dari Pengguna oleh Siswa

Selain dikonsultasikan pada ahli media serta ahli materi, program juga diuji cobakan pada peserta didik dalam hal ini siswa jurusan Teknik Audio Video di SMK N 2 Yogyakarta untuk dilihat pemakaian media oleh siswa. Hasil uji lapangan sebanyak 36 siswa dengan hasil sebagai berikut.

Tabel 15. Hasil Tanggapan Pengguna Media oleh Siswa

No.	Responden	Σ Hasil Skor	Σ Skor Max	Persentase (%)
1	Siswa 1	68	96	70,83
2	Siswa 2	77	96	80,21
3	Siswa 3	77	96	80,21
4	Siswa 4	77	96	80,21
5	Siswa 5	81	96	84,38
6	Siswa 6	73	96	76,04
7	Siswa 7	76	96	79,17
8	Siswa 8	71	96	73,96
9	Siswa 9	80	96	83,33
10	Siswa 10	73	96	76,04
11	Siswa 11	77	96	80,21
12	Siswa 12	75	96	78,13
13	Siswa 13	76	96	79,17
14	Siswa 14	72	96	75,00
15	Siswa 15	71	96	73,96
16	Siswa 16	77	96	80,21
17	Siswa 17	79	96	82,29
18	Siswa 18	83	96	86,46
19	Siswa 19	87	96	90,63
20	Siswa 20	75	96	78,13
21	Siswa 21	74	96	77,08
22	Siswa 22	76	96	79,17
23	Siswa 23	75	96	78,13
24	Siswa 24	70	96	72,92
25	Siswa 25	83	96	86,46
26	Siswa 26	75	96	78,13
27	Siswa 27	82	96	85,42
28	Siswa 28	74	96	77,08
29	Siswa 29	75	96	78,13
30	Siswa 30	81	96	84,38
31	Siswa 31	75	96	78,13
32	Siswa 32	74	96	77,08
33	Siswa 33	75	96	78,13
34	Siswa 34	84	96	87,50
35	Siswa 35	84	96	87,50
36	Siswa 36	81	96	84,38
Jumlah		2763	3456	2878,13
Rata - rata		76,75	96	79,95

Tabel 16. Hasil Tanggapan Pengguna Ditinjau dari Setiap Aspek

Aspek	Indikator	No. Butir	Hasil Skor oleh Seluruh Responden	Skor Maks
Faktor Teknis dan Keindahan (Estetika) Media	Kemudahan navigasi	1	124	144
		2	127	144
		3	126	144
		4	105	144
		5	124	144
		6	122	144
		7	116	144
		11	116	144
		12	97	144
	Rerata		117,44	144
	Menampilkan informasi	8	109	144
	Rerata		109	144
	Keefektivitasan dibandingkan media lain	14	108	144
	Rerata		108	144
	Artistik dan estetika atau tampilan media yang menarik	9	125	144
	Rerata		125	144
	Fungsi secara keseluruhan	13	115	144
		15	108	144
		24	109	144
	Rerata		110,67	144
	Kecepatan <i>download</i>	10	104	144
	Rerata		104	144
Faktor Edukatif	<i>Communication</i>	17	118	144
	Rerata		118	144
	Multimedia harus mampu mempengaruhi sikap siswa terhadap mata pelajaran	16	115	144
		18	123	144
		19	112	144
		20	122	144
		21	103	144
		23	117	144
	Rerata		115,33	144
	Meningkatkan daya imajinasi siswa	22	118	144
	Rerata		118	144

Tabel 17. Persentase Hasil Tanggapan Kelayakan Pengguna

No.	Indikator	Rerata Hasil Skor	Rerata Skor Max	Persentase (%)	Kategori
1	Kemudahan navigasi	117,44	144	81,56	Baik
2	Menampilkan informasi	109	144	75,69	Baik
3	Keefektivitasan dibandingkan media lain	108	144	75	Cukup
4	Artistik dan estetika atau tampilan media yang menarik	125	144	86,81	Sangat Baik
5	Fungsi secara keseluruhan	110,67	144	76,85	Baik
6	Kecepatan <i>download</i>	104	144	72,22	Cukup
Aspek Teknis dan Keindahan (Estetika) Media		674,11	864	78,02	Baik
7	<i>Communication</i>	118	144	81.94	Baik
8	Multimedia harus mampu mempengaruhi sikap siswa terhadap mata pelajaran	115,33	144	80.09	Baik
9	Meningkatkan daya imajinasi siswa	118	144	81.94	Baik
Keseluruhan Aspek Edukatif		351,33	432	81,33	Baik
Keseluruhan Aspek		512,72	648	79,12	Baik

Data hasil tanggapan pemakaian oleh 36 siswa pada tahap evaluasi lapangan terhadap Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu ditinjau dari aspek teknis desain media mendapatkan persentase sebesar **78,02%**, aspek edukatif mendapatkan persentase sebesar **81,33%**. Sedangkan ditinjau secara keseluruhan didapatkan persentase tanggapan sebesar **79,12%**. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu mendapatkan kategori **Baik**.

D. Hasil Belajar Siswa Setelah Menggunakan Media Pembelajaran Interaktif

Sensor Suhu

Hasil belajar siswa dapat diketahui dengan menggunakan tes. Tes dilakukan dalam 2 tahap, yakni sebelum media digunakan (*pre-test*) dan sesudah menggunakan media (*post-test*). Hasil tes pada 36 siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 18. Hasil Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*

No.	Responden	Nilai <i>Pre-Test</i>	Nilai <i>Post-Test</i>
1	Siswa 1	90	100
2	Siswa 2	60	80
3	Siswa 3	70	95
4	Siswa 4	65	90
5	Siswa 5	65	70
6	Siswa 6	60	90
7	Siswa 7	70	95
8	Siswa 8	60	95
9	Siswa 9	80	85
10	Siswa 10	70	95
11	Siswa 11	50	95
12	Siswa 12	60	70
13	Siswa 13	55	65
14	Siswa 14	70	85
15	Siswa 15	55	85
16	Siswa 16	55	95
17	Siswa 17	70	95
18	Siswa 18	70	80
19	Siswa 19	75	85
20	Siswa 20	70	95
21	Siswa 21	65	90
22	Siswa 22	65	95
23	Siswa 23	85	95
24	Siswa 24	90	80
25	Siswa 25	60	90
26	Siswa 26	60	90
27	Siswa 27	65	95
28	Siswa 28	70	95
29	Siswa 29	70	95

Lanjutan Tabel 18. Hasil Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*

30	Siswa 30	85	95
31	Siswa 31	65	95
32	Siswa 32	85	95
33	Siswa 33	65	85
34	Siswa 34	55	95
35	Siswa 35	55	75
36	Siswa 36	65	90
Jumlah		2425	3200
Rata - rata		67,36	88,89

Agar tidak terjadi bias dengan pemahaman siswa sebelumnya maka dilakukan pre-test, sebelum siswa diuji tingkat pemahamannya dari Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu. Hasil *Pre-test* siswa kemudian dikategorikan sesuai nilainya berdasarkan penilaian dari ketuntasan mata diklat EDD. Hasil *pre-test* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 19. Analisis Hasil *Pre-test*

Interval Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase
90,1 – 100	Amat Baik	0	0%
80,1 – 90	Baik	5	13.89%
76 – 80	Cukup	1	2.78%
00 – 75,9	Kurang	30	83.33%
Total		36	100%

Dengan rerata = **67,36**

Siswa belajar Sensor Suhu diukur tingkat pemahamannya melalui penilaian evaluasi diakhir pembahasan. Hasil evaluasi dianalisis dan ditabulasikan di bawah ini.

Tabel 20. Analisis Hasil *Post-test*

Interval Skor	Katagori	Frekuensi	Persentase
90,1 – 100	Amat Baik	18	50%
80,1 – 90	Baik	11	30.56%
76 – 80	Cukup	3	8.33%
00 – 75,9	Kurang	4	11.11%
Total		36	100%

Dengan rerata = **88,89**

Jika dilihat perbedaan hasil *pre-test* dan *post-test* diperoleh hasil dalam tabel di bawah ini.

Tabel 21. Perbandingan Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Hasil	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Range skor	50 - 90	65 - 100
Rerata	67,36	88.89
Katagori Amat Baik	0 (0%)	18 (50%)
Katagori Baik	1 (13.89%)	11 (30.56%)
Katagori Cukup	5 (2.78%)	3 (8.33%)
Katagori Kurang	30 (83.33%)	4 (11.11%)

Berdasarkan data di atas tampak bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata antara hasil *pre-test* dan *post-test*. Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu telah berhasil meningkatkan skor dari rerata **67,36** menjadi **88,89** dengan *gain score* sebesar **31,96%** ini berarti terdapat perbedaan hasil belajar mata diklat Elektronika Digital Dasar sebelum dan sesudah menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu secara signifikan dan apa yang dipaparkan dalam media dapat dipahami oleh siswa.

E. Pembahasan

Dari rumusan masalah yang telah disebutkan maka pembahasan akan menekankan pada poin-poin permasalahan yang dibahas satu persatu dengan melihat pada data yang telah diperoleh. Berikut ini pembahasan dari masing-masing permasalahan:

1. Proses pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu ini melalui beberapa tahap. Berikut ini pembahasan dari masing-masing tahapan:

- a. Konsep

Pada tahap ini dilakukan identifikasi tujuan, sasaran, dan jenis media pembelajaran yang akan dibuat. Tujuan media pembelajaran adalah untuk kepentingan pendidikan, yaitu membantu siswa dalam mempelajari dan belajar secara mandiri pada pembelajaran Sensor Suhu. Sasaran media ini adalah siswa SMK. Jenis media pembelajaran adalah media interaktif. Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu dirancang berdasarkan kompetensi dasar yang terdapat pada Mata Pelajaran Elektronika Digital Dasar (EDD) tentang pembelajaran Sensor Suhu.

- b. Desain

Tahap desain untuk membuat spesifikasi secara rinci mengenai rancangan dan kebutuhan untuk pengembangan. Pada tahap ini dibuat *storyboard* dan *flowchart view* (diagram alur) untuk memudahkan pembuatan.

- c. Pengumpulan Material

Materi yang dikumpulkan tidak hanya berupa teks, akan tetapi juga dalam bentuk video, gambar, animasi, dan suara. Pengumpulan bahan tersebut dilakukan dengan cara mengambil dari buku, modul, makalah, artikel, *browsing internet* dan dari sumber lain yang terkait. Pengumpulan material seperti *clipart* dan foto dilakukan dengan cara mendownload dari internet. Sedangkan pembuatan grafik ataupun icon untuk tombol dilakukan dengan bantuan CorelDraw Graphics Suite X4 dan Adobe Photoshop.CS3. Material berupa suara diambil dari suara-suara pada komputer yang kemudian diedit menggunakan Wavepad Sound Editor.

d. Pembuatan

Tahap ini adalah tahap pengerjaan semua bahan sesuai dengan alur yang telah disusun dalam *storyboard*. Semua bahan materi digabungkan menjadi satu menggunakan Macromedia Flash 8.

Pembuatan animasi dengan Macromedia Flash 8 dilakukan dengan tiga cara, yaitu:

- 1) Animasi *Keyframe to Keyframe*
- 2) Animasi *Tweening*
- 3) Animasi menggunakan *ActionScript*

e. *Testing*

Pada tahap ini media pembelajaran diujikan kepada para ahli. Dimana pada tahap ini yang diuji adalah pada sisi isi materi, desain, dan manfaat media. *Testing* dilakukan dengan uji kelayakan media

ditinjau dari ahli materi, uji kelayakan media ditinjau dari ahli media pembelajaran, tanggapan media ditinjau dari pengguna oleh siswa, dan hasil belajar siswa setelah menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu. Hasil *testing* uji kelayakan media ditinjau dari ahli materi memperoleh persentase sebesar **88,19%**, sehingga masuk pada kategori **Sangat Baik**. Hasil *testing* uji kelayakan media ditinjau dari ahli media pembelajaran memperoleh persentase sebesar **85,19%**, sehingga masuk pada kategori **Sangat Baik**. Hasil *testing* tanggapan media ditinjau dari pengguna oleh siswa memperoleh persentase sebesar **79,12%**, sehingga masuk pada kategori **Baik**. Sedangkan hasil belajar siswa setelah menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu berhasil meningkatkan skor dari rerata **67,36** menjadi **88,89** dengan *gain score* sebesar **31,96%** ini berarti terdapat perbedaan hasil belajar mata diklat Elektronika Digital Dasar sebelum dan sesudah menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu secara signifikan dan apa yang dipaparkan dalam media dapat dipahami oleh siswa.

f. Distribusi

Produk Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu di simpan dalam bentuk file *.exe. Penggandaan atau distribusi aplikasi dilakukan dengan menggunakan CD dan *flashdisk*.

2. Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu

Hasil *testing* uji kelayakan media ditinjau dari ahli materi memperoleh persentase sebesar **88,19%**, sehingga masuk pada kategori **Sangat Baik**. Hasil *testing* uji kelayakan media ditinjau dari ahli media pembelajaran memperoleh persentase sebesar **85,19%**, sehingga masuk pada kategori **Sangat Baik**. Hasil *testing* tanggapan media ditinjau dari pengguna oleh siswa memperoleh persentase sebesar **79,12%**, sehingga masuk pada kategori **Baik**.

3. Hasil belajar siswa setelah menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu

Hasil belajar siswa setelah menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu berhasil meningkatkan skor dari rerata **67,36** menjadi **88,89** dengan *gain score* sebesar **31,96%** ini berarti terdapat perbedaan hasil belajar mata diklat Elektronika Digital Dasar sebelum dan sesudah menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu secara signifikan dan apa yang dipaparkan dalam media dapat dipahami oleh siswa.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari pembahasan pada bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan:

1. Proses pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu dilakukan melalui beberapa tahap yakni berdasarkan 6 tahap, yaitu konsep, desain atau perancangan, pengumpulan material, pembuatan, *testing*, dan distribusi. Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu berisi tentang pengertian sensor suhu dan 4 macam sensor suhu. Sensor suhu yang ditampilkan adalah termokopel, RTD, termistor, dan IC LM 35.
2. Hasil pembuatan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu diuji kelayakan oleh tenaga ahli materi, ahli media, dan tanggapan pengguna oleh siswa. Uji kelayakan dengan ahli materi diperoleh skor **88,19%**, dalam katagori **Sangat Baik**. Uji kelayakan dengan ahli media diperoleh skor **85,19%**, dalam katagori **Sangat Baik**. Sedangkan tanggapan pengguna oleh siswa diperoleh skor **79,12%**, dalam katagori **Baik**.
3. Hasil belajar siswa setelah menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu berhasil meningkatkan skor dari rerata **67,36** menjadi **88,89** dengan *gain score* sebesar **31,96%** ini berarti terdapat perbedaan hasil belajar mata diklat Elektronika Digital Dasar sebelum dan sesudah menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu secara signifikan dan apa yang dipaparkan dalam media dapat dipahami oleh siswa.

B. Keterbatasan

Media pembelajaran ini memiliki beberapa keterbatasan diantaranya adalah:

1. Media pembelajaran ini tidak ada suara narasi, sehingga siswa harus membaca materi sendiri.
2. Media pembelajaran ini kurang tepat jika dipakai pada ruang kelas yang terlalu luas, akan lebih tepat jika dipakai pada ruang kelas yang kecil.

C. Saran

Dalam pembuatan media pembelajaran ini tentu saja terdapat kekurangan, sehingga diperlukan pengembangan guna menyempurnakan media pembelajaran ini. Oleh karena itu penulis memberikan saran:

1. Perlu ditambahkan audio sebagai daya tarik media pembelajaran.
2. Perlu penjelasan awal dari pendidik tentang cara penggunaan media ini.
3. Materi terlalu sempit, sehingga perlu pendampingan dari pendidik. Media ini tidak difungsikan sebagai sumber belajar tunggal melainkan alat bantu pendidik dalam menjelaskan materi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agilent Technologies, Inc. (2008). *Measurement Tips: Temperature sensors*. Retrieved Januari 19, 2012, from <http://www.newark.com/pdfs/techarticles/agilent/HintsTemperatureSensor.pdf>.
- Ali, M. (2009). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Medan Elektromagnetik. *Jurnal Edukasi*.
- Arikunto, S. (2006). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Ariyanta. (2009). Multimedia Pembelajaran Interaktif Dasar Listrik dan Komponen Pasif. *Skripsi*.
- Berlian, Y. I. (1998). Sensor dan Transduser. *Diklat Kuliah Elektro ITB*.
- Cook, E. (2001). *Principles of Interactive Multimedia*. London: McGraw Hill.
- Dimiyati dan Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Gagne, R.M. dan Briggs, L.J. (1979). *Principles of instructional Design*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gayeski, D. (1993). *Multimedia for Learning: Development, Application, Evaluation*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Guritno, dkk. (2006). *Theory and application of IT Research*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Hamijoyo, S. S. (2002). *Psikologi Komunikasi*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Harjanto. (1997). *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: PT Rineka Pustaka.
- Heinich, R. dkk. (1996). *Instructional Media and Technologies for Learning*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Hidayatullah, P. dkk. (2011). *Animasi Pendidikan Menggunakan Flash*. Bandung: Informatika.
- Knirk, F.G. dan Gustafson, K.L. (2005). *Instructional Technology a Systematic Approach to Education*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Kusrianto, A. (2004). *Pengantar Desain Komunikasi Visual*. Yogyakarta: Andi Offset.

- Luther, A. (1993). *Authoring Interactive Multimedia*. New York: AP Professional.
- Mulyatiningsih, E. (2012). *Riset Terapan Bidang Pendidikan & Teknik*. Yogyakarta: UNY Press.
- Munir dan Zaman, H.B. (1999). Aplikasi Multimedia dalam Pendidikan. *Jurnal Bahagian Teknologi Pendidikan. Bil.1* .
- Munir. (2013). *Multimedia Konsep & Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Munir. (2009). *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Prianto, E. (2005). Pengembangan Prototipe Multimedia Pembelajaran Instalasi Industri. *Skripsi* .
- Purnamawati dan Eldarni. (2001). *Media Pembelajaran*. Jakarta.
- Purwanto, N. (1984). *Prinsip-prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Rohani, A. (1997). *Media Instruksional Edukatif*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Sadiman, A.S. dkk. (2002). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sharon, D. dkk. (1982). *Robot dan Otomasi Industri*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Soeparno. (1988). *Media Pengajaran Bahasa*. Klaten: PT Intan Pariwara.
- Srivastava, A.C. (1987). *Techniques of Instrumentations*. Jabalpur: Indian Institute of Sugarcane Reseach Lucknow.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2010). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Surya, M. (2004). *Psikologi Pembelajaran & Pengajaran*. Bandung: Pustaka Bani Quraisy.
- Sutopo, A. H. (2003). *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

LAMPIRAN

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 230/ELK/Q-I/XI/2012
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

- Menimbang** : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhi syarat untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, perlu diangkat pembimbing.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 tahun 2003.
2. Peraturan Pemerintah RI Nomor 60 tahun 1999.
3. Keputusan Presiden RI: a. Nomor 93 tahun 1999; b. 305/M tahun 1999.
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI: Nomor 274/O/1999.
5. Keputusan Mendiknas RI Nomor 003/O/2001.
6. Keputusan Rektor UNY Nomor : 1160/UN34/KP/2011.

MEMUTUSKAN

Menetapkan

Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut :

Nama Pembimbing : Herman Dwi Surjono, Ph.D
Bagi mahasiswa :
Nama/No. Mahasiswa : **Pria Handoko / 08502241031**
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika / Pendidikan Teknik Elektronika

Kedua : Dosen pembimbing disertai tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan Pedoman Tugas Akhir Skripsi.

Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan

Keempat : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.



Jadwalkan : di Yogyakarta
Pada tanggal : 21 November 2012

Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

Tembusan Yth :

1. Wakil Dekan II, FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan

25/03/2013 13:13:00



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 958/UN34.15/PL/2013
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

25 Maret 2013

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Kota Madya Yogyakarta c.q. Kepala Dinas Perijinan Kota Yogyakarta
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta
5. Kepala / Direktur/ Pimpinan : SMK N 2 Yogyakarta

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul "**MEDIA PEMBELAJARAN SENSOR SUHU PADA MATA DIKLAT ELEKTRONIKA DIGITAL DASAR DI SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA**", bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
	Pria Handoko	08502241031	Pend. Teknik Elektronika - S1	SMK N 2 YOGYAKARTA

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Herman Dwi Surjono, M.Sc, MT.,Ph.D.
NIP : 19640205 198703 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 25 Maret 2013 sampai dengan selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Dekan,
Wakil Dekan I,

Dr. Sunaryo Soenarto
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:
Ketua Jurusan

08502241031 No. 241

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

070/2915/V/4/2013

Nomor : 958/UN34.15/PL/2013
Perihal : Ijin Penelitian

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website dabang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website dabang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Pada tanggal 05 April 2013

Asisten Perekonomian dan Pembangunan

Kepala Biro Administrasi Pembangunan

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Walikota Yogyakarta cq. Dinas Perizinan
3. Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga DIY
4. Dekan Fak. Teknik UNY
5. Yang Bersangkutan


 Uib
 Fakultas Ilmu Administrasi Pembangunan
 SEIDA 5
 Hendar Susilowati, Sh
 NIP. 19580120 198503 2 003



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA

DINAS PERIZINAN

Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta 55165 Telepon 514448, 515865, 515866, 562682

EMAIL : perizinan@jogjakota.go.id EMAIL INTRANET : perizinan@intra.jogjakota.go.id

SURAT IZIN

NOMOR : 070/0970
2415/34

Dasar : Surat izin / Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta
Nomor : 070/2915/N/14/2013 Tanggal : 05/04/2013

Mengingat : 1. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah
2. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta;
3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta;
4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;
5. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor: 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;

Dijijinkan Kepada : Nama : PRIA HANDOKO NO MHS / NIM : 08502241031
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Teknik - UNY
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta
Penanggungjawab : Herman Dwi Surjono, Ph.D.
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SENSOR SUHU PADA MATA DIKLAT ELEKTRONIKA DIGITAL DASAR DI SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA

Lokasi/Responden : Kota Yogyakarta
Waktu : 05/04/2013 Sampai 05/07/2013
Lampiran : Proposal dan Daftar Pertanyaan
Dengan Ketentuan : 1. Wajib Memberi Laporan hasil Penelitian berupa CD kepada Walikota Yogyakarta (Cq. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta)
2. Wajib Menjaga Tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah
4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan-ketentuan tersebut diatas
Kemudian diharap para Pejabat Pemerintah setempat dapat memberi bantuan seperlunya

Tanda tangan
Pemegang Izin

PRIA HANDOKO

Dikeluarkan di : Yogyakarta
pada Tanggal : 8-4-2013

Kepala Dinas Perizinan

Drs. HERI KARYAWAN

NIP. 19591114 198903 1 004

Tembusan Kepada :

- Yth. 1. Walikota Yogyakarta (sebagai laporan)
2. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Prop. DIY
3. Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta
4. Kepala SMK Negeri 2 Yogyakarta
5. Ybs.



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2
Jl. AM. Sangaji 47 Telp. (0274) 513490 Fax. (0274) 512639
E-mail : info@smk2-yk.sch.id Website: www.smk2-yk.sch.id
YOGYAKARTA 55233



Hal : Rekomendasi Observasi/Penelitian

Kepada Yth.

RI. DAVE

di SMK Negeri 2 Yogyakarta

Dengan hormat,

Sehubungan dengan adanya observasi/penelitian dari Masyarakat/Instansi maupun Perguruan Tinggi. Dimohon saudara untuk membantu Bapak/Ibu/Mahasiswa yang bersangkutan sesuai dengan surat ijin/surat permohonan terlampir dalam kegiatan observasi/penelitian di Unit Saudara.

Atas bantuan dan perhatiannya kami ucapkan terimakasih

Yogyakarta, *24-4-2017*

Waka Humas

Drs. Muhammad Yusuf

NIP 19610521 198603 1010



TÜV Rheinland
CERT
ISO 9001
CERT. NO: 01 100 086007

SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA

KOMPETENSI KEAHLIAN:

1. TEKNIK KOMPUTER DAN JARINGAN
2. TEKNIK MULTIMEDIA
3. TEKNIK KENDARAAN RINGAN

4. TEKNIK AUDIO VIDEO
5. TEKNIK PEMESINAN
6. TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK

7. TEKNIK KONSTRUKSI BATU & BETON
8. TEKNIK GAMBAR BANGUNAN
9. TEKNIK SURVEY PEMETAAN

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suparman, M.Pd.
NIP : 19491231 197803 1 004
Jabatan : Dosen Pendidikan Teknik Elektronika

Telah membaca dan mempelajari instrumen penelitian dengan judul "Media Pembelajaran Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronik Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta", yang disusun oleh:

Nama : : Pria Handoko
NIM : 08502241031
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Setelah membaca, mempelajari, dan mengadakan pembahasan pada butir-butir pernyataan instrumen penelitian, menerangkan bahwa instrumen tersebut dinyatakan:

- () Belum valid
- () Sudah valid dengan catatan
- (☒) Sudah valid

Demikian, pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 26 Februari 2013

Yang Menyatakan,



Suparman, M.Pd.

NIP. 19491231 197803 1 004

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN TEST

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suparman, M.Pd.

NIP : 19491231 197803 1 004

Jabatan : Dosen Pendidikan Teknik Elektronika

Telah membaca dan mempelajari Instrumen Test penelitian dengan judul "Media Pembelajaran Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronik Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta", yang disusun oleh:

Nama : Pria Handoko

NIM : 08502241031

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Setelah membaca, mempelajari, dan mengadakan pembahasan pada butir-butir pernyataan instrumen penelitian, menerangkan bahwa instrumen tersebut dinyatakan:

() Belum valid

() Sudah valid dengan catatan

(☒) Sudah valid

Demikian, pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 26 Februari 2013

Yang Menyatakan,



Suparman, M.Pd.

NIP. 19491231 197803 1 004

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Slamet, M.Pd.
NIP : 19510303 197803 1 004
Jabatan : Dosen Pendidikan Teknik Elektronika

Telah membaca dan mempelajari instrumen penelitian dengan judul "Media Pembelajaran Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronik Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta", yang disusun oleh:

Nama : Pria Handoko
NIM : 08502241031
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Setelah membaca, mempelajari, dan mengadakan pembahasan pada butir-butir pernyataan instrumen penelitian, menerangkan bahwa instrumen tersebut dinyatakan:

- () Belum valid
(☒) Sudah valid dengan catatan
() Sudah valid

Demikian, pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Maret 2013

Yang Menyatakan,



Slamet, M.Pd.

NIP. 19510303 197803 1 004

Catatan Validasi Instrumen:

Catatan :

1. Ada perbaikan pada instrumen utk ahli medis
2. Ada perbaikan pada instrumen utk ahli materi
3. Ada perbaikan pd instrumen utk siswa

Yogyakarta, Maret 2013

Yang Menyatakan,

Slamet, M.Pd.

NIP. 19510303 197803 1 004

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN TEST

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Slamet, M.Pd.
NIP : 19510303 197803 1 004
Jabatan : Dosen Pendidikan Teknik Elektronika

Telah membaca dan mempelajari Instrumen Test penelitian dengan judul "Media Pembelajaran Sensor Suhu pada Mata Diklat Elektronik Digital Dasar di SMK Negeri 2 Yogyakarta", yang disusun oleh:

Nama : Pria Handoko
NIM : 08502241031
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Setelah membaca, mempelajari, dan mengadakan pembahasan pada butir-butir pernyataan instrumen penelitian, menerangkan bahwa instrumen tersebut dinyatakan:

- () Belum valid
(☒) Sudah valid dengan catatan
() Sudah valid

Demikian, pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Maret 2013

Yang Menyatakan,



Slamet, M.Pd.

NIP. 19510303 197803 1 004

Catatan Validasi Instrumen Test:

Catatan :

*Ada beberapa kalimat yg harus direvisi/
diperbaiki redaksinya.*

Yogyakarta, Maret 2013

Yang Menyatakan,

Slamet, M.Pd.

NIP. 19510303 197803 1 004

Hasil Uji Reliabilitas Instrumen

Reliability

[DataSet2]

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	36	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	36	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.699	24

EXPERT JUDGEMENT UNTUK AHLI MEDIA
MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SENSOR SUHU

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Totok Sukardiyono, M.T.
 NIP : 19670930 199303 1 005
 Unit Kerja : Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
 Fakultas Teknik UNY

Berdasarkan kajian **Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu** hasil tugas akhir skripsi mahasiswa:

Nama : Pria Handoko
 NIM : 08502241031
 Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY

Menyatakan bahwa sebagai langkah awal pembuatan, secara kelayakan media tersebut:

No	PERNYATAAN	JAWABAN			
		SS	S	TS	STS
1.	Tombol-tombol navigasi pada media pembelajaran jelas dilihat.	✓			
2.	Teks/tulisan pada media pembelajaran jelas dilihat.	✓			
3.	Gambar ilustrasi dan animasi pada media pembelajaran jelas dilihat.	✓			
4.	Komposisi warna pada media pembelajaran tepat/tidak terlalu mencolok.		✓		
5.	Teks/tulisan pada media pembelajaran mudah dibaca.	✓			
6.	Tombol - tombol navigasi pada media pembelajaran mudah dipahami.		✓		
7.	Gambar ilustrasi dan animasi pada media pembelajaran mudah dipahami.		✓		
8.	Informasi - informasi pada media pembelajaran dapat dimengerti dengan jelas.	✓			
9.	Tampilan media pembelajaran menarik.		✓		
10.	Kecepatan <i>loading</i> pada media pembelajaran cukup/tidak terlalu lambat.	✓			
11.	Media pembelajaran mudah digunakan/ navigasi mudah diikuti.		✓		

12.	Pemanfaatan media pembelajar tidak memerlukan prasyarat pengetahuan dan keterampilan.		✓		
13.	Fungsi tombol-tombol navigasi media pembelajaran secara keseluruhan baik.	✓			
14.	Media pembelajaran ini lebih baik dibandingkan media lain.		✓		
15.	Gambar ilustrasi dan animasi pada media pembelajaran berjalan dengan baik.		✓		

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

Masukan saran perbaikan

Variasi warna supaya menarik
 - Tambahkan suara background
 - Perbaikan di beberapa bagian
 - Animasi gulung layar pd next & previous slide
 - Tambahkan tombol home & tombol down up utk tsb yg kaji
 - di beberapa bagian penjelasan yg ada
 - animasi ada yg belum sesuai mda diperbaiki

Demikian keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, April 2013



Totok Sukardiyono, M.T.
NIP. 19670930 199303 1 005

EXPERT JUDGEMENT UNTUK AHLI MEDIA
MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SENSOR SUHU

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : KUSWADI, A.M.P.
 NIP : 19700420 1960203 1010
 Unit Kerja : Jurusan Teknik Audio Video SMK N 2 Yogyakarta

Berdasarkan kajian **Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu** hasil tugas akhir skripsi mahasiswa:

Nama : Pria Handoko
 NIM : 08502241031
 Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY

Menyatakan bahwa sebagai langkah awal pembuatan, secara kelayakan media tersebut:

No	PERNYATAAN	JAWABAN			
		SS	S	TS	STS
1.	Tombol-tombol navigasi pada media pembelajaran jelas dilihat.	✓			
2.	Teks/tulisan pada media pembelajaran jelas dilihat.		✓		
3.	Gambar ilustrasi dan animasi pada media pembelajaran jelas dilihat.		✓		
4.	Komposisi warna pada media pembelajaran tepat/tidak terlalu mencolok.		✓		
5.	Teks/tulisan pada media pembelajaran mudah dibaca.	✓			
6.	Tombol - tombol navigasi pada media pembelajaran mudah dipahami.		✓		
7.	Gambar ilustrasi dan animasi pada media pembelajaran mudah dipahami.	✓			
8.	Informasi - informasi pada media pembelajaran dapat dimengerti dengan jelas.		✓		
9.	Tampilan media pembelajaran menarik.	✓			
10.	Kecepatan <i>loading</i> pada media pembelajaran cukup/tidak terlalu lambat.		✓		
11.	Media pembelajaran mudah digunakan/ navigasi mudah diikuti.	✓			

12.	Pemanfaatan media pembelajar tidak memerlukan prasyarat pengetahuan dan keterampilan.		✓		
13.	Fungsi tombol-tombol navigasi media pembelajaran secara keseluruhan baik.	✓			
14.	Media pembelajaran ini lebih baik dibandingkan media lain.		✓		
15.	Gambar ilustrasi dan animasi pada media pembelajaran berjalan dengan baik.		✓		

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

Masukan saran perbaikan

<p>• Perlu dilengkapi diskripsi tujuan pada materi</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
--

Demikiam keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 02 April 2013

RUSWADI, AMPd.

NIP. 19580430 198303 1010

EXPERT JUDGEMENT UNTUK AHLI MATERI
MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SENSOR SUHU

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Masduki Zakaria, M.T.
 NIP : 19640917 198901 1 001
 Unit Kerja : Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
 Fakultas Teknik UNY

Berdasarkan kajian **Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu** hasil tugas akhir skripsi mahasiswa:

Nama : Pria Handoko
 NIM : 08502241031
 Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY

Menyatakan bahwa sebagai langkah awal pembuatan, secara kelayakan materi tersebut:

No	PERNYATAAN	JAWABAN			
		SS	S	TS	STS
1.	Tujuan pembelajaran pada media pembelajaran dirumuskan dengan jelas.		✓		
2.	Uraian materi pada media pembelajaran sudah jelas.		✓		
3.	Uraian materi pada media pembelajaran sudah benar.		✓		
4.	Uraian materi pada media pembelajaran cukup/tidak berlebihan.	✓			
5.	Uraian materi media pembelajaran relevan/sesuai dengan kurikulum	✓			
6.	Evaluasi pada media pembelajaran sesuai/tepat dengan isi materi.		✓		
7.	Antara tujuan, isi dan evaluasi pada media pembelajaran konsisten.	✓			
8.	Media pembelajaran dapat menumbuhkan keinginan siswa belajar lebih lanjut tentang sensor suhu.	✓			
9.	Media pembelajaran menambah pengayaan ilmu tentang sensor suhu.		✓		
10.	Penggunaan Media pembelajaran membantu pembelajaran siswa secara individu/mandiri.	✓			
11.	Media pembelajaran ini lebih efektif dibandingkan media lain.		✓		

12.	Penggunaan multimedia pembelajaran membantu belajar siswa.		✓		
13.	Penggunaan media pembelajaran mempengaruhi sikap siswa terhadap mata pelajaran.		✓		
14.	Penggunaan media pembelajaran meningkatkan imajinasi siswa.	✓			

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

Masukan saran perbaikan

- | | |
|--|------------------------|
| 1. Contoh SKKD, Indikator, Tujuan Pembelajaran, dan
2. Definisi Sensor yg benar?
3. Sebaiknya antara gambar dg narasi pd Bandahulu
4. Masing? Materi & evaluasi secara proporsional
5. Contoh dan waktu evaluasi.
6. Sertakan kunci jawaban (bagian paling
akhir dari evaluasi). | waktu-
pembelajaran |
|--|------------------------|

Demikian keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 04 April 2013



Masduki Zakaria, M.T.
NIP. 19640917 198901 1 001

EXPERT JUDGEMENT UNTUK AHLI MATERI
MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SENSOR SUHU

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : *GIMAN*
 NIP : *1963/12/15 199003 1006*
 Unit Kerja : Jurusan Teknik Audio Video SMK N 2 Yogyakarta

Berdasarkan kajian **Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu** hasil tugas akhir skripsi mahasiswa:

Nama : Pria Handoko
 NIM : 08502241031
 Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY

Menyatakan bahwa sebagai langkah awal pembuatan, secara kelayakan materi tersebut:

No	PERNYATAAN	JAWABAN			
		SS	S	TS	STS
1.	Tujuan pembelajaran pada media pembelajaran dirumuskan dengan jelas.		✓		
2.	Uraian materi pada media pembelajaran sudah jelas.	✓			
3.	Uraian materi pada media pembelajaran sudah benar.		✓		
4.	Uraian materi pada media pembelajaran cukup/tidak berlebihan.	✓			
5.	Uraian materi media pembelajaran relevan/sesuai dengan kurikulum	✓			
6.	Evaluasi pada media pembelajaran sesuai/tepat dengan isi materi.	✓			
7.	Antara tujuan, isi dan evaluasi pada media pembelajaran konsisten.		✓		
8.	Media pembelajaran dapat menumbuhkan keinginan siswa belajar lebih lanjut tentang sensor suhu.	✓			
9.	Media pembelajaran menambah pengayaan ilmu tentang sensor suhu.		✓		
10.	Penggunaan Media pembelajaran membantu pembelajaran siswa secara individu/mandiri.	✓			
11.	Media pembelajaran ini lebih efektif dibandingkan media lain.		✓		

12.	Penggunaan multimedia pembelajaran membantu belajar siswa.		✓		
13.	Penggunaan media pembelajaran mempengaruhi sikap siswa terhadap mata pelajaran.		✓		
14.	Penggunaan media pembelajaran meningkatkan imajinasi siswa.	✓			

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

Masukan saran perbaikan

1. Pada tampilan Air Conditiong akan lebih baik bila warna berubah sa'at hidup atau mati, Sekarang yang berubah hanya tulisannya saja.
2. Sebaiknya pada setiap materi dituliskan tujuan pembelajarannya
3. Pada tampilan Contoh Aplikasi rangkaian sudah baik, jelas, baik pada perubahan suhu dan kapan sa'at Sistem Kendali on atau off.
4. Latihan soal dan Evaluasi sudah baik
5. Secara keseluruhan "MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SENSOR SUHU" sudah baik dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran

Demikiam keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, April 2013



GIMAN

NIP. 19631215 199003 1006

**UJI PENGGUNAAN PROGRAM
MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SENSOR SUHU**

A. Identitas Responden

Nama : Ani Novita Sapi.....

NIS : 26608.....

B. Petunjuk setiap pernyataan

Setelah menggunakan/melihat penggunaan **Media Pembelajaran Interaktif Sensor Suhu**.

Pilihlah alternatif jawaban dari setiap pernyataan yang sesuai pendapat anda, dengan cara memberi tanda cek (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

SS = **Sangat Setuju**

S = **Setuju**

TS = **Tidak Setuju**

STS = **Sangat Tidak Setuju**

No	PERNYATAAN	JAWABAN			
		SS	S	TS	STS
1.	Tombol-tombol navigasi pada media pembelajaran jelas dilihat.		✓		
2.	Teks/tulisan pada media pembelajaran jelas dilihat.		✓		
3.	Gambar ilustrasi dan animasi pada media pembelajaran jelas dilihat.	✓			
4.	Komposisi warna pada media pembelajaran tepat/tidak terlalu mencolok.		✓		
5.	Teks/tulisan pada media pembelajaran mudah dibaca.		✓		
6.	Tombol - tombol navigasi pada media pembelajaran mudah dipahami.		✓		
7.	Gambar ilustrasi dan animasi pada media pembelajaran mudah dipahami.		✓		
8.	Informasi - informasi pada media pembelajaran dapat dimengerti dengan.		✓		
9.	Tampilan media pembelajaran menarik.	✓			
10.	Kecepatan <i>loading</i> pada media pembelajaran cukup/tidak terlalu lambat.		✓		
11.	media pembelajaran mudah digunakan/ navigasi mudah diikuti.	✓			

12.	Pemanfaatan media pembelajar tidak memerlukan prasyarat pengetahuan dan keterampilan.		✓		
13.	Fungsi tombol-tombol navigasi media pembelajaran secara keseluruhan baik.		✓		
14.	Media pembelajaran ini lebih baik dibandingkan media lain.		✓		
15.	Gambar ilustrasi dan animasi pada media pembelajaran berjalan dengan baik.		✓		
16.	Media pembelajaran meningkatkan motivasi/semangat belajar.	✓			
17.	Dengan menggunakan media pembelajaran ingin belajar lebih lanjut tentang sensor suhu	✓			
18.	Media pembelajaran menambah pengayaan ilmu tentang sensor suhu.		✓		
19.	Penggunaan media pembelajaran membantu pembelajaran secara individu/mandiri.	✓			
20.	Penggunaan media pembelajar'an membantu belajar di sekolah.		✓		
21.	Penggunaan media pembelajaran mempengaruhi sikap terhadap mata pelajaran.	✓			
22.	Penggunaan media pembelajaran meningkatkan imajinasi.	✓			
23.	Penggunaan media pembelajaran mempermudah proses pembelajaran.		✓		
24.	Materi tentang sensor suhu pada media pembelajaran jelas/mudah dimengerti.		✓		

C. Komentar dan Saran

Untuk perbaikan ada beberapa saran sebagai berikut:

.....
.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, 8 Mei 2013
Siswa SMK N 2 Yogyakarta



(..... ANI NOVITA SARI.....)

Soal Pre-Test dan Post-Test**MEDIA PEMBELAJARAN SENSOR SUHU
BERBASIS MACROMEDIA FLASH 8**

Nama :
NIS :

Kelas :

Berilah tanda silang (X) pada opsi jawaban dari soal di bawah ini, pada jawaban yang paling benar.

1. Sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia disebut ...
 - a. Resistor
 - b. Capasitor
 - c. Sensor
 - d. Trafo

2. Piranti yang digunakan untuk mengubah besaran panas/temperatur/suhu pada suatu dimensi benda atau dimensi ruang tertentu menjadi besaran listrik yang dapat dengan mudah dianalisis besarnya adalah . . .
 - a. Sensor Suhu
 - b. Sensor Tekanan
 - c. Sensor Suara
 - d. Sensor Gerak

3. Piranti dibawah ini yang tidak dapat digunakan sebagai sensor suhu adalah . . .
 - a. IC LM 35
 - b. Termistor
 - c. Termokopel
 - d. Mic Condenser

4. Sensor suhu yang tersusun dari dua buah logam berbeda dengan titik pembacaan pada pertemuan kedua logam dan titik yang lain sebagai outputnya adalah . . .
 - a. IC LM 35
 - b. Termokopel
 - c. RTD
 - d. Termistor

5. Sensor suhu yang dibuat dari bahan kawat tahan korosi, kawat tersebut dililitkan pada bahan keramik isolator adalah . . .
 - a. Termokopel
 - b. RTD
 - c. Termistor
 - d. IC LM 35

6. Komponen elektronika yang sensitif terhadap perubahan temperatur, seperti resistor tetapi nilai tahanannya dapat berubah mengikuti perubahan temperature / suhu adalah . . .
 - a. Termokopel
 - b. RTD
 - c. Termistor
 - d. IC LM 35




7. Sensor suhu dengan IC, menggunakan chip silikon untuk elemen perasanya (sensor) adalah . . .
 - a. Termokopel
 - b. RTD
 - c. Termistor
 - d. *IC Temperature Sensor*

8. Sensor suhu yang melakukan penginderaan pada saat perubahan suhu setiap suhu 1°C akan menunjukkan tegangan sebesar 10 mV dan tegangan keluaran sensor linear terhadap suhu terukur adalah . . .
 - a. Termokopel
 - b. RTD
 - c. Termistor
 - d. IC LM 35
9. Termokopel memiliki banyak tipe, salah satunya tipe K yang terdiri dari . . .
 - a. Chromel dan Alumel
 - b. Besi dan Constantan
 - c. Nicrosil dan Nisil
 - d. Copper dan Constantan
10. RTD merupakan sensor suhu yang tahanannya linier dengan suhu yang artinya ketika suhu semakin tinggi, maka . . .
 - a. Tahanannya mengecil dan ketika suhu semakin rendah, maka tahanannya membesar
 - b. Tahanannya membesar dan ketika suhu semakin rendah, maka tahanannya mengecil
 - c. Tahanannya membesar dan ketika suhu semakin rendah, maka tahanannya tetap
 - d. Tahanannya tetap dan ketika suhu semakin rendah, maka tahanannya mengecil
11. *Thermistor* terbagi menjadi 2 macam, yaitu:
 - a. PTC dan NTC
 - b. PTC dan RTD
 - c. RTD dan NTC
 - d. RTD dan IC LM 35




12. NTC adalah termistor yang memiliki sifat . . .
- a. Resistansi/tahanan meningkat dengan meningkatnya suhu
 - b. Resistansi/tahanan menurun dengan meningkatnya suhu
 - c. Resistansi/tahanan tetap dengan meningkatnya suhu
 - d. Resistansi/tahanan tetap dengan menurunnya suhu
13. Termistor yang memiliki sifat resistansi/tahanan meningkat karena meningkatnya suhu adalah . . .
- a. PTC
 - b. NTC
 - c. Termokopel
 - d. IC LM 35
14. Ketika suhu ruangan tercatat 38°C , maka tegangan output yang dihasilkan oleh sensor suhu LM35 adalah . . .
- a. 35 mV
 - b. 38 mV
 - c. 380 mV
 - d. 48 mV
15. Sensor suhu yang menghasilkan perubahan tegangan ketika suhu berubah adalah . . .
- a. Mic Condenser
 - b. Termokopel
 - c. RTD
 - d. Termistor

16. Sensor suhu yang menghasilkan perubahan hambatan ketika suhu berubah adalah . . .
- a. Mic Condenser
 - b. Termokopel
 - c. IC LM 35
 - d. Termistor
17. Sensor suhu yang memiliki keakuratan paling tinggi adalah . . .
- a. Termokopel
 - b. RTD
 - c. Termistor
 - d. IC LM 35
18. Sensor suhu yang memiliki linearitas paling baik adalah . . .
- a. Termokopel
 - b. RTD
 - c. Termistor
 - d. IC LM 35
19. Sensor suhu yang memiliki banyak variasi tipenya adalah . . .
- a. Termokopel
 - b. RTD
 - c. Termistor
 - d. IC LM 35
20. Peralatan berikut yang dapat memanfaatkan sensor suhu sebagai kontrol otomatis adalah . . .
- a. Mesin cuci
 - b. Televisi
 - c. Penetas telur
 - d. Radio

Storyboard Contoh Proses Animasi

No.	Gambar Animasi	Keterangan
1.		Ketika suhu ruangan tinggi, Vout Termokopel naik.
2.		Ketika Vout Termokopel naik, maka akan mengaktifkan transistor, sehingga relay ON.
3.		Ketika relay ON, AC yang terhubung dengan relay akan hidup.

Lanjutan Storyboard Contoh Proses Animasi

No.	Gambar Animasi	Keterangan
4.	 <p>MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SENSOR SUHU</p> <p>HOME TIP CONTOH APLIKASI YCAN SENSOR SUHU</p> <p>CONTOH APLIKASI AC OTOMATIS</p> <p>Suhu Ruang: 24</p> <p>Air Conditioning: ON</p> <p>Tegangan TURUN</p> <p>Keterangan Gambar: Vout thermocouple terlalu kecil, maka transistor tidak aktif sehingga Relay Off dan AC mati suhu ruangan pun menjadi hangat. 1) Saat temperatur makin panas, Vout thermocouple naik dan mengaktifkan transistor sehingga Relay On dan AC hidup menghasilkan dingin. Suhu ruangan pun menjadi dingin. 2) Akan tetapi, ketika suhu ruangan menjadi dingin Vout thermocouple menjadi kecil,</p> <p>Oleh : Pria Handoko (08502241031) Pend. Teknik Elektronika UNY 2013</p>	AC yang hidup akan menurunkan suhu ruangan dan Vout Termokopel akan turun.
5.	 <p>MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SENSOR SUHU</p> <p>HOME TIP CONTOH APLIKASI YCAN SENSOR SUHU</p> <p>CONTOH APLIKASI AC OTOMATIS</p> <p>Suhu Ruang: 24</p> <p>Air Conditioning: MATI</p> <p>Tegangan NAIK</p> <p>Keterangan Gambar: Vout thermocouple terlalu kecil, maka transistor tidak aktif sehingga Relay Off dan AC mati suhu ruangan pun menjadi hangat. 1) Saat temperatur makin panas, Vout thermocouple naik dan mengaktifkan transistor sehingga Relay On dan AC hidup menghasilkan dingin. Suhu ruangan pun menjadi dingin. 2) Akan tetapi, ketika suhu ruangan menjadi dingin Vout thermocouple menjadi kecil,</p> <p>Oleh : Pria Handoko (08502241031) Pend. Teknik Elektronika UNY 2013</p>	Ketika Vout Termokopel kecil, maka transistor akan mati dan relay OFF. Relay OFF membuat AC mati.
6.	 <p>MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF SENSOR SUHU</p> <p>HOME TIP CONTOH APLIKASI YCAN SENSOR SUHU</p> <p>CONTOH APLIKASI AC OTOMATIS</p> <p>Suhu Ruang: 27</p> <p>Air Conditioning: ON</p> <p>Tegangan NAIK</p> <p>Keterangan Gambar: Vout thermocouple terlalu kecil, maka transistor tidak aktif sehingga Relay Off dan AC mati suhu ruangan pun menjadi hangat. 1) Saat temperatur makin panas, Vout thermocouple naik dan mengaktifkan transistor sehingga Relay On dan AC hidup menghasilkan dingin. Suhu ruangan pun menjadi dingin. 2) Akan tetapi, ketika suhu ruangan menjadi dingin Vout thermocouple menjadi kecil,</p> <p>Oleh : Pria Handoko (08502241031) Pend. Teknik Elektronika UNY 2013</p>	Ketika AC mati, suhu ruangan akan naik dan Vout Termokopel naik (kemudian kembali ke proses No. 1).